

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal**



**TESIS DOCTORAL**

**Estudio fenológico de la vegetación marina de la Isla de  
Mallorca**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
PRESENTADA POR

**Amelia Gómez Garreta**

**Madrid, 2015**

María Amelia Gómez Garreta

TP  
1983

039



\* 5 3 0 9 8 6 0 4 1 0 \*  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

x-53-016152-4

ESTUDIO FENOLOGICO DE LA VEGETACION MARINA  
DE LA ISLA DE MALIORCA

Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Universidad Complutense de Madrid  
1983



BIBLIOTECA

Colección Tesis Doctorales. Nº 39

© M<sup>re</sup> Amelia Gómez Garreta  
Edita e imprime la Editorial de la Universidad  
Complutense de Madrid. Servicio de Reprografía  
Noviciado, 3 Madrid-8  
Madrid, 1983  
Xerox 9200 XB 480  
Depósito Legal: M-4.109/9183

Departamento de Botánica  
Facultad de Biología  
Universidad Complutense de Madrid

ESTUDIO FENOLOGICO DE LA VEGETACION MARINA DE  
LA ISLA DE MALLORCA

Dirigida por el Dr. D. Juan A. Seoane Camba  
Catedrático de Botánica de la Facultad de  
Farmacia de la Universidad de Barcelona

Memoria presentada por  
Da. MA. AMELIA GOMEZ  
GARRETA, para optar al  
Grado de Doctor

*Amelia Gomez Garreta*

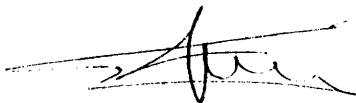
Madrid, 1981



JUAN ANTONIO SEOANE CAMBA, Catedrático de Botánica  
y Director del mismo Departamento de la Facultad de  
Farmacia de la Universidad de Barcelona.

CERTIFICA: Que la Licenciada Ma. AMELIA GOMEZ  
GARRETA ha realizado en los laboratorios del  
Departamento de Botánica de la Facultad de Far-  
macia de la Universidad de Barcelona, bajo su  
dirección, el trabajo que, para optar al Gra-  
do de Doctor en Biología, presenta con el  
título: ESTUDIO FENOLOGICO DE LA VEGETACION  
MARINA DE LA ISLA DE MALLORCA.

Y para que conste, firmo el presente certificado en  
Barcelona a 30 de Octubre de 1981.





A mis padres





# I

Al finalizar este trabajo deseo expresar mi agradecimiento a todas aquellas personas que de alguna manera lo han hecho posible.

Al Dr. D. Juan A. Seoane Camba, Director del Departamento de Botánica de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Barcelona y Director de esta Tesis, por su acertada orientación y ayuda.

Al Profesor Ch. F. Boudouresque de la Universidad de Luminy, por su apoyo y estímulo durante nuestra estancia en los Laboratorios de Banyuls y de Marsella.

Al Profesor G. Giaccone de la Universidad de Palermo, por sus orientaciones dentro del conflictivo género Cystoseira.

Al Dr. Arias del Instituto de Investigaciones Pesqueras de Barcelona en cuyos Laboratorios fueron realizados los análisis de salinidad del agua.

Al Dr. Durán, Director del Laboratorio de Palma del Instituto Español de Oceanografía, por su amabilidad al permitirnos la utilización de las instalaciones y del material de dicho Laboratorio.

## II

Al Departamento de Pesca del mismo centro, especialmente a Joan Bruno, Pere Oliver y Xavier Pastor, por su valiosa colaboración , compañía y excepcional sentido del humor en todas las campañas.

Asimismo a Tomeu Amengual del Departamento de Química del citado centro, por la realización de los análisis de nutrientes de agua, y en general a todo el personal del Laboratorio Oceanográfico de Palma, por su simpática acogida.

A todos mis compañeros del Departamento de Botánica que me han apoyado y animado en todo momento y especialmente a Angela Nogueroles que facilitó mi entrada en el mundo de las algas y a quien debo la realización de las gráficas de este trabajo.

A Catalina Massuti, por su contagioso entusiasmo y a todos los mallorquines que participaron en las campañas.

A Mariví, Mariuca, Carmen y a todos aquellos que sin querer, me dejó en el tintero.

Y un especial agradecimiento a Toña Ribera, a quien he podido acudir en busca de ayuda en todo momento.

### III

#### INDICE

	<u>PAG.</u>
1. <u>INTRODUCCION</u> . . . . .	1
2. <u>ANTECEDENTES HISTORICOS</u> . . . . .	6
3. <u>DESCRIPCION DE LA ISLA</u> . . . . .	16
3.1. <u>DESCRIPCION GEOGRAFIA Y GEOLOGICA</u> . . . . .	17
3.2. <u>CLIMATOLOGIA</u> . . . . .	19
3.2.1. <u>Temperatura</u> . . . . .	19
3.2.2. <u>Pluviosidad</u> . . . . .	20
3.2.3. <u>Humedad relativa</u> . . . . .	20
3.2.4. <u>Vientos</u> . . . . .	21
3.2.5. <u>Nubosidad</u> . . . . .	21
3.3. <u>OCEANOGRAFIA</u> . . . . .	21
4. <u>METODOLOGIA</u> . . . . .	29
4.1. <u>TOMA DE MUESTRAS</u> . . . . .	30
4.1.1. <u>Periodicidad de los muestreos</u> . . . . .	30
4.1.2. <u>Toma de muestras de vegetación</u> . . . . .	30
4.1.3. <u>Toma de muestras de agua</u> . . . . .	31
4.2. <u>DATOS COMPLEMENTARIOS AL MUESTREO</u> . . . . .	31
4.3. <u>REALIZACION DE INVENTARIOS</u> . . . . .	32
4.4. <u>ESTUDIO DEL MATERIAL EN EL LABORATORIO</u> . . . . .	33
4.4.1. <u>Tratamiento de las algas calcáreas</u> . . . . .	34
5. <u>DESCRIPCION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO</u> . . . . .	35
5.1. <u>AUCANADA</u> . . . . .	36
5.2. <u>SOLLER</u> . . . . .	36

# IV

	<u>PAG.</u>
5.3. PORTO COLOM. . . . .	37
5.4. PORTALS NOUS . . . . .	38
6. <u>CARACTERES DEL MEDIO EN CADA PUNTO DE MUESTREO.</u> .	41
6.1. TEMPERATURA DEL AGUA . . . . .	42
6.2. SALINIDAD. . . . .	42
6.3. NITRATOS . . . . .	42
6.4. NITRITOS . . . . .	43
6.5. FOSFATOS . . . . .	43
6.6. OXIGENO. . . . .	43
6.7. RELACION ENTRE LOS DISTINTOS FACTORES. . . .	44
7. <u>ESTUDIO ALGOLOGICO.</u> . . . .	52
7.1. RELACION DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS. . . . .	53
7.2. AUTOECOLOGIA Y FENOLOGIA . . . . .	56
7.3. SINECOLOGIA. . . . .	185
7.3.1. <u>Aucanada.</u> . . . .	185
7.3.1.1. <u>Descripción de la comunidad.</u>	185
7.3.1.2. <u>Evolución de la comunidad a</u> <u>lo largo del año</u> . . . . .	186
7.3.2. <u>Sóller.</u> . . . .	187
7.3.2.1. <u>Descripción de la comunidad.</u>	187
7.3.2.2. <u>Evolución de la comunidad a</u> <u>lo largo del año</u> . . . . .	188
7.3.3. <u>Porto Colom</u> . . . . .	189
7.3.3.1. <u>Descripción de la comunidad.</u>	189
7.3.3.2. <u>Evolución de la comunidad a</u> <u>lo largo del año</u> . . . . .	191

	<u>PAG.</u>
7.3.4. <u>Portals Nous</u> . . . . .	192
7.3.4.1. <u>Descripción de la comunidad</u> . . . . .	192
7.3.4.2. <u>Evolución de la comunidad a</u> <u>lo largo del año</u> . . . . .	193
8. <u>ESTUDIOS DE DESARROLLO Y PRODUCCION EN ALGUNAS</u> <u>ESPECIES</u> . . . . .	209
8.1. ANALISIS DE PIGMENTOS. . . . .	211
8.1.1. <u>Metodología</u> . . . . .	211
8.1.2. <u>Resultados</u> . . . . .	212
8.2. ESTUDIO DE REPRODUCCION. . . . .	214
8.3. ESTUDIO DE CRECIMIENTO EN <u>Gelidium spathu-</u> <u>latum</u> . . . . .	215
9. <u>RESUMEN Y CONCLUSIONES</u> . . . . .	231
10. <u>BIBLIOGRAFIA</u> . . . . .	241



## 1. INTRODUCCION



## 1. INTRODUCCION

Desde el siglo XVIII diversos autores españoles y extranjeros han estudiado la flora algológica de Mallorca, existiendo al respecto un número relativamente importante de publicaciones que van surgiendo en los últimos 150 años. Debemos destacar, sin embargo, que todos estos trabajos son notas más o menos cortas o aportaciones sistemáticas y corológicas de grupos sistemáticos concretos, pero nunca se trata de estudios exhaustivos de aquella flora que, por otra parte, resulta de interés inapreciable para el conocimiento bionómico del Mediterráneo occidental.

Dentro de una línea de investigación que lleva a cabo el Departamento de Botánica de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Barcelona se halla el estudio, lo más completo posible de la Flora algológica de Baleares, que incluye la sistemática, fenología, ecología y corología de los citados vegetales y el presente trabajo está encuadrado dentro de esta línea en su faceta fenológica y ecológica.

Las algas marinas, como la mayor parte de los organismos taloides conocidos, poseen una gran plasticidad morfológica y una gran variabilidad genética, derivada de su considerable poder adaptativo a las condiciones ecológicas y de su facilidad de hibridación, por lo que la determinación y sistemática de muchos de sus grupos resulta especialmente difícil. Una especie puede sufrir diferencias morfológicas importantes según las distintas épocas del año, independientemente incluso de su ciclo biológico y de las posibles alternancias de fases y de generaciones que pueda presentar. A veces tales diferencias morfológicas quedan gra-

badas en su talo como verdaderas líneas de crecimiento, con lo que semejantes impresiones pueden ser utilizadas técnicamente para calcular la edad de la planta (SEOANE-CAMBA 1.969). Según esto un estudio de la variabilidad fenológica de las especies a lo largo del año y en distintas condiciones ambientales resulta de gran interés.

Los diferentes autores que desde el siglo XVIII han estudiado la flora algal de Mallorca, lo han hecho siempre desde un punto de vista sistemático y sin proporcionar datos acerca de la fenología de las especies. Unicamente SAUVAGEAU (1.912) aporta alguno sobre las *Cystoseiras* de la isla, aunque se refiere unicamente a material recogido en una campaña efectuada en el mes de abril.

En el presente trabajo, que es complementario de otro sobre sistemática de las algas de Baleares que está llevando a cabo nuestra amiga y compañera Ma. Antonia Ribera en el mismo Departamento, realizamos un análisis fenológico de las especies encontradas en cuatro comunidades algales de las costas mallorquinas, situadas en Aucanada, Sóller, Porto Colom y Portals Nous, (FIGURA N°1). El estudio consiste en seguir la evolución anual de comunidades y especies, observando para estas últimas, las variaciones de morfología, tamaño, abundancia, presencia o ausencia de órganos reproductores y naturaleza de los mismos y épocas de aparición y desaparición, referidas a especies que no están presentes todo el año.

La mayoría de las especies estudiadas se encuentran en más de una comunidad (con frecuencia en las cuatro), lo que nos ha permitido comparar sus comportamientos.

En general hemos cotejado nuestras observaciones con las de FELDMANN (1.937, 1.939, 1.941, 1.942) en la costa de Al-béres, aunque este autor no proporciona datos exhaustivos para todas las especies. En el caso concreto de Cystoseira la comparación se ha llevado a cabo con el trabajo de SAUVAGEAU (1.912) sobre material procedente de Banyuls, Guethary y, en menor cantidad, de Argelia y de la propia isla de Mallorca.

Para cada especie estudiada por nosotros, hemos realizado un cuadro en el que se contempla el período del año en que está presente, y épocas y tipos de reproducción; para las más significativas y que han sufrido una variación mayor en cuanto al tamaño hemos trazado una gráfica de crecimiento a lo largo del año.

De cara a determinar las épocas de máxima producción de algunas poblaciones de Laurencia papillosa y Gelidium spathulatum, hemos analizado la variación de su contenido en pigmentos a lo largo del año. Asimismo, para la última especie se ha llevado a cabo un estudio complementario sobre su desarrollo y crecimiento.

Paralelamente al estudio algológico, hemos realizado análisis físico-químicos de las aguas, por su posible influencia sobre el comportamiento algal, estudiando además las características geográficas, geológicas, oceanográficas y climatológicas de cada uno de los puntos de muestreo.

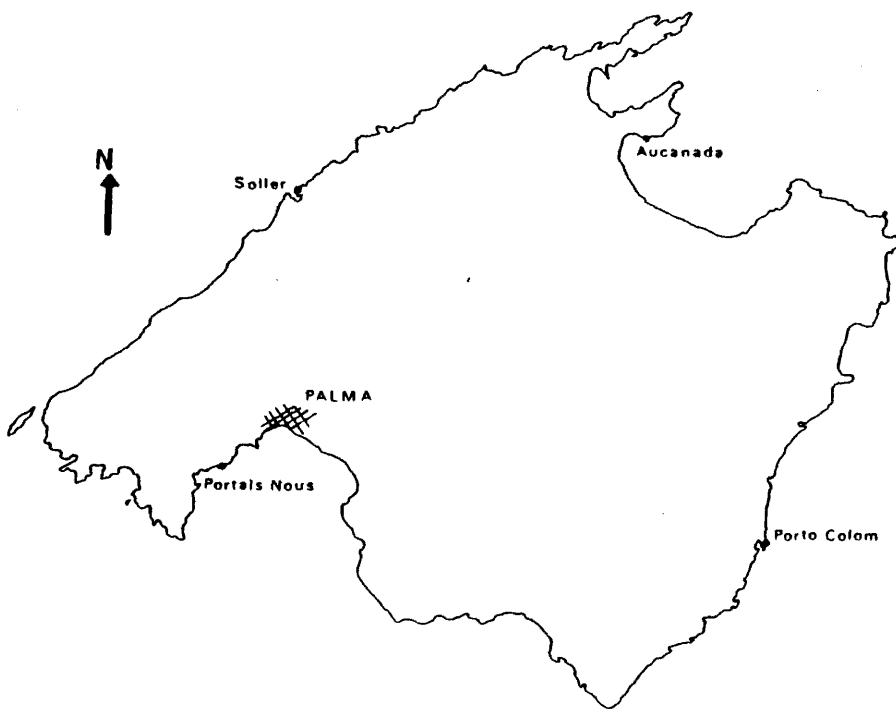


FIGURA n°1.- Localización de los puntos de muestreo

## 2. ANTECEDENTES HISTORICOS

## 2. ANTECEDENTES HISTORICOS

Los datos algológicos más antiguos que hacen referencia a esta isla proceden del siglo XVIII. SERRA (1.772) escribió un manuscrito, conservado en la Real Academia de la Historia, en el cual constan observaciones de A. BROTAT y P. SALAS. Más tarde autores como RAMIS (1.814), CAMBESSEDES (1.827), WEYLER (1.854) y OLEO (1.858-1.859), citan algunas especies de algas encontradas en Mallorca.

F. BARCELO (1.881) en su obra "Flora de las islas Baleares, seguida de un diccionario de los nombres baleares, castellanos y botánicos, de las plantas espontáneas y de las cultivadas" resume los datos de los autores anteriores e indica la presencia de otras especies nuevas.

J.J. RODRIGUEZ y FEMENIAS en 1.889 publica "Algas de las Baleares" donde da a conocer gran cantidad de especies recogidas por él, sobre todo a lo largo de las costas menorquinas. Además de estas nuevas especies, RODRIGUEZ hace referencia a las citadas por los botánicos que le precedieron y añade otras encontradas por BURNAT y BARBEY y las Florideas recolectadas por el capitán D'ALBERTIS y determinadas posteriormente por PICCONE.

Una vez publicada la citada obra, RODRIGUEZ continuó estudiando las algas de Baleares; su herbario formado por gran parte de material propio, junto con aportaciones procedentes de intercambios con investigadores de otros países, se conserva en el Ateneo de Mahón.

PICCONE en 1.889 publica "Elenco delle alghe della Crociera del "Corsaro" alle Baleari". Esta obra no ha podido ser

consultada por nosotros, pero muchas de sus citas han sido recogidas por autores posteriores como COLMEIRO (1.868-1.889).

O. DE BUEN recolectó gran cantidad de especies en las campañas oceanográficas realizadas a bordo del "Roland" (Vapor del Laboratorio Aragón de Banyuls sur Mer), en 1.903-1.904 y en numerosos dragados hechos con las embarcaciones del Laboratorio de Porto-Pí, en diversas épocas (1.907, 1.909, 1.910).

C. SAUVAGEAU en 1.912 realizó una visita a Mallorca y en sus obras incluye, además de varias especies de Cystoseira, algunas otras algas mallorquinas.

P. LEMOINE en sus trabajos de 1.911, 1.915, 1.924 y 1.929 cita algunas algas calcáreas de Baleares.

H. KNOCHE en "Flora Baleárica" (1.921) dedica un capítulo a las algas y presenta una lista de especies junto con unos mapas de distribución de las mismas, basada en la obra de RODRIGUEZ y en la de PICCONE.

R. DE BUEN en sus campañas a bordo del Vasco Nuñez de Balboa (1.914-1.915), cita varias especies algales de la Bahía de Palma.

L. BELLON DE URIARTE en sus trabajos aparecidos en 1.921, 1.930 y sobre todo en el de 1.934 "Primera campaña biológica a bordo del Xauen en aguas de Mallorca (abril, 1.933)", recoge gran cantidad de datos para la flora algológica de Mallorca.

F. NAVARRO en sus publicaciones de 1.939 y 1.942 hace una primera recopilación de la flora conocida hasta entonces en el mar Balear.

En 1.945 aparece la obra de L. BELLON DE URIARTE y de F. NAVARRO "Catálogo de la Flora del Mar de Baleares" en la que refunden los trabajos que publicaron anteriormente. El catálogo recoge todas las especies citadas hasta ese momento para el Mar Balear y está inspirado basicamente en la obra de RODRIGUEZ y FEMENIAS: "Respecto a las algas de herbario, la base esencial de nuestra recopilación la forma la ingente obra de RODRIGUEZ FEMENIAS, no solamente la publicada por él, sino también la derivada de sus relaciones con los especialistas contemporáneos de más fama. Si ARDISSONE, BORNET, DE TONI, MAZZA y tantos más han contribuido a nuestra algología, ha sido comentando la obra de RODRIGUEZ o estudiando los materiales profusamente distribuidos por éste".

L. WALTER-LEVY, R. FRECAUT y R. STRAUSS realizan un viaje a las islas Baleares en 1.955 y hacen un estudio de las formaciones litorales de algas calcáreas desde un punto de vista morfológico, biológico y químico.

F.X. NIELL (1.974) publica "La presence sur substratum calcaire de Rissoella verruculosa (Bertol) J.A.G. a l'île de Majorque.

J.A. SEOANE-CAMBA publica en 1.975 "Algas bentónicas españolas en los herbarios THURET-BORNET y SAUVAGEAU del Museum national d'Histoire Naturelle de Paris- II., en el que da a conocer los datos obtenidos en los citados herbarios correspondientes al material de la costa Catalana y Balear (excepto Menorca).



A partir de los datos bibliográficos mencionados hemos confeccionado la siguiente relación de especies algales marinas (Rhodophyceae, Phaeophyceae, Chlorophyceae) conocidas hasta el momento en Mallorca:

#### RHODOPHYCEAE

Porphyra umbilicalis (L.) J. Agardh

Liagora distenta (Mert.) C. Agardh

Liagora viscida (Forsskaal) C. Agardh

Gelidium crinale (Turn.) Lamouroux

Gelidium latifolium (Grev.) Bornet y Thuret

Gelidium pusillum (Stack) Le Jol. var. pulvinatum

(Ag.) Feldmann

Gelidium spathulatum (Kütz.) Bornet

Pterocladia capillacea (Gmel.) Bornet y Thuret

Peyssonnelia polymorpha (Zanard.) Schmitz

Peyssonnelia rubra Pilger

Peyssonnelia squamaria (Gmel.) Descaine

Lithothamnion fruticulosum (Kütz.) Foslie

Lithothamnion philippii Foslie

Phymatolithon calcareum (Pallas) Adey y McKibbin,

como Lithothamnion calcareum (Ellis y Soland.)

Areschoug

Dermatolithon pustulatum (Lamour.) Foslie

Pseudolithophyllum expansum (Philippi) Lemoine

Melobesia membranacea (Esper) Lamouroux, como Epilithon  
membranaceum (Esp.) Heydrich

Melobesia confervicola (Kütz.) Foslie

Fosliella farinosa (Lamour.) Howe, como Melobesia fa-  
rinosa Lamour.

Corallina elongata Ellis y Solander, como Corallina  
mediterranea Areschoug

Corallina granifera Ellis y Solander

Corallina officinalis L.

Jania adhaerens Lamouroux

Jania rubens (L.) Lamouroux

Amphiroa beauvoisii Lamouroux

Amphiroa rigida Lamouroux

Kallymenia microphyla J. Agardh

Schizymenia Dubyi (Chauv. y Duby) J. Agardh

Hypnea musciformis (Wulf.) Lamouroux

Plocamium cartilagineum (L.) Dixon, como Plocamium  
coccineum (Huds.) Lyngbye

Sphaerococcus coronopifolius (Good. y Wood.) C.  
 Agardh

Rissoella verruculosa (Bertol.) J. Agardh

Gracilaria dura (C. Ag.) J. Agardh

Gracilaria verrucosa (Huds.) Papenf, como Gracilaria  
confervoides (L.) Greville

Phyllophora nervosa (Descaisne) Greville

Gigartina acicularis (Wulf.) Lamouroux

Gigartina teedii (Roth.) Lamouroux

- Chrysomenia ventricosa (Lamour.) J. Agardh
- Lomentaria articulata (Huds.) Lyngb. var. linearis  
(Zanard.) De Toni
- Lomentaria clavellosa (Turn.) Gaillon, como Chylocla-  
dia clavellosa (Turn.) Greville
- Spyridia filamentosa (Wulf.) Harvey
- Ceramium ciliatum (Ellis) Ducluzeau
- Ceramium fastigiatum Harvey
- Ceramium rubrum (Hudson) C. Agardh
- Wrangelia penicillata C. Agardh
- Hypoglossum woodwardii Kützting
- Laurencia obtusa (Huds.) Lamouroux
- Laurencia obtusa (Huds.) Lamouroux Fa. gracilis (Kütz.)  
Hauck
- Laurencia obtusa (Huds.) Lamouroux var. gelatinosa  
(Desf.) J. Agardh
- Laurencia papillosa (Forsskaal) Greville
- Laurencia pinnatifida (Gmel.) Lamouroux
- Alsidium helminthochorton (La Tour.) Kützting
- Boergeseniella fruticulosa (Wulf.) Kylin, como Poly-  
siphonia fruticulosa (Wulf.) Sprengel
- Halopitys incurvus (Huds.) Batters, como Halopitys pi-  
nastroides (Gmelin) Kützting
- Rytiphlaea tinctoria (Clem.) C. Agardh
- Vidalia volubilis (L.) J. Agardh

PHAEOPHYCEAEStilophora rhizodes (Enrh.) J. AgardhScytosiphon lomentarius (Lyngb.) LinkAsperococcus bullosus LamourouxColpomenia sinuosa (Mert.) Derbes y SolierHalopteris filicina (Grateloup.) KütztingStypocaulon scoparium (L.) KütztingCutleria monoica OllivierCutleria multifida (Smith) GrevillePhyllaria reniformis (Lamour.) RostafinskyLaminaria rodriguezii BornetArthrocladia villosa (Huds.) DubyPadina pavonica (L.) Thivy, como Padina pavonia (L.)  
LamourouxDictyopteris membranacea (Stack.) Batters, como Dic-  
tyopteris polypodioides (Desf.) LamourouxDictyota dichotoma (Huds.) LamourouxDictyota dichotoma (Huds.) Lamouroux var. intricata  
(C. Ag.) Greville, como Dictyota dichotoma  
(Huds.) Lamour. var. implexa J. AgardhDilophus fasciola (Roth.) Howe, como Dictyota fascio-  
la (Roth.) LamourouxDilophus fasciola (Roth.) Howe var. repens (J. Ag.)  
Greville, como Dilophus repens J. AgardhTaonia atomaria (Wood.) J. AgardhCystoseira balearica SauvageauCystoseira compressa (Esper.) Gerloff and Nizam, como

Cystoseira abrotanifolia Agardh

Cystoseira crinita (Desf.) Bory y Montagne, como Fucus crinita Desfontaines

Cystoseira ercegovicii Giaccone, como Cystoseira discors Ag. emend. Sauvageau

Cystoseira mediterranea Sauvageau

Cystoseira opuntioides Bory in Montagne

Cystoseira spinosa Sauvageau

Cystoseira stricta (Mont.) Sauvageau

Sargassum acinarium (L.) C. Agardh, como Sargassum linifolium (Turn.) Agardh

Sargassum hornschuchii C. Agardh

Sargassum vulgare C. Agardh

#### CHLOROPHYCEAE

Palmophyllum crassum (Naccari) Rabenhorst

Ulva lactuca?(L.) Le Jolis

Ulva rigida C. Agardh, como Ulva lactuca (L.) Le Jolis  
var. rigida

Enteromorpha compressa (L.) Greville

Enteromorpha intestinalis (L.) Link

Enteromorpha linza (L.) J. Agardh

Valonia utricularis (Roth.) C. Agardh

Cladophora albida (Huds.) Kützting, como Cladophora albida (Huds.) Kützting var. refracta Thur.

Cladophora hutchinsiae (Dillw.) Kützting, como Cladophora vesiculosa Kützting

- Cladophora lehmanniana (Lindenb.) Kützting, como Cladophora utriculosa Kützting
- Cladophora prolifera (Roth.) Kützting
- Cladophora sericea (Huds.) Kützting, como Cladophora ovoidea Kützting y Cladophora rudolphiana (C. Agardh) Harvey
- Cladophora vagabunda (L.), como Cladophora crystallina (Roth.) Kützting
- Chaetomorpha aerea (Dillw.) Kützting
- Chaetomorpha gracilis Kützting
- Chaetomorpha linum (Mueller) Kützting
- Acetabularia acetabulum (L.) Silva, como Acetabularia mediterranea Lamouroux
- Bryopsis balbisiana Lamouroux, como Bryopsis disticha (J.Ag.) Kützting
- Caulerpa prolifera (Forsskaal) Lamouroux
- Udotea petiolata (Turra) Boergesen
- Halimeda tuna (Ellis y Solander) Lamouroux
- Codium bursa (L.) C. Agardh
- Codium elongatum C. Agardh
- Codium tomentosum?(Huds.) Stackhouse
- Derbesia tenuissima ( De Not.) Crouan
- Pedobesia lamourouxii (J. Ag.) Feldmann, Loreau, Codomier y Couté, como Derbesia lamourouxii (J. Ag.) y como Derbesia balbisiana (Lamour.) Hamel

16

### 3. DESCRIPCION DE LA ISLA

### 3. DESCRIPCION DE LA ISLA

#### 3.1. DESCRIPCION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA

La isla de Mallorca está situada entre los paralelos 39°15'45" N y 39°57'15" N y los meridianos 2°21'23" E y 3°39'22" E. Posee una superficie de 3.625 Km<sup>2</sup> y 416 Km de costa.

La aparición del relieve mallorquín es relativamente reciente (Mioceno inferior). Mallorca, al igual que Ibiza, se formó a partir de un ciclo orogénico alpino paralelo al que dió lugar a la cordillera Penibética. (COLOM, 1980).

La isla presenta tres unidades con caracteres propios tanto estructurales como geomorfológicos:

- Sierra Norte. Escarpada alineación montañosa, que se extiende desde el cabo Formentor hasta la isla Dragonera, con una anchura media de 15 Km y en dirección S.O.-N.E. Está constituida por grandes pliegues, que debido a un empuje hacia el N.O. vinieron a estrellarse sobre un primitivo "macizo catalán" hundido posteriormente en el mar; estos pliegues, por la fuerza de las presiones laterales, están superpuestos y culminan en el Puig Major (1.450 m.).

La vertiente meridional de la sierra es suave, y abrupta la septentrional. Por ser precisamente esta vertiente la que limita con el mar, origina una costa con grandes acantilados, interrumpidos solo en algunos puntos en los que aparecen calas o puertos naturales.

En toda la Sierra Norte predominan los materiales calizos, pertenecientes al Muschelkalk, Infraíasico y Liásico. Completan el cuadro litológico niveles de conglomerados, calizas de



tríticas y margas burdigalienses. Como cabe esperar la costa también presenta esta estructura, concretamente desde el cabo Formentor hasta Sa Calobra existe una mayor proporción de calizas Liásicas frente a las dolomías y margas yesíferas del Triásico superior, proporción que tiende a invertirse conforme avanzamos desde Sa Calobra hacia Sa Dragonera.

- Sierra de Levante. Se alinea desde los cabos Farrutx y Capdepera, al sureste de la bahía de Alcudia, en dirección paralela a la Sierra Norte, prolongándose por el suroeste hasta la isla de Cabrera. Está formada por una serie de pliegues menos regulares que los de la Sierra Norte y que nunca sobrepasan los 500 m. de altura.

Los materiales de esta sierra pertenecen al Triásico y Jurásico medio y superior, existiendo además vastas superficies de calizas margosas del Cretácico inferior y margas grises del Mioceno inferior. Sobre este conjunto de estratos se depositó sobre todo en el S. y S.E., una gran franja de sedimentos calizos (vindobonienses), los cuales han dado lugar a una costa aplanada tabular, que termina en un agudo talud sobre el mar. En los entrantes de dicha costa se forman playas de arena que descenden lentamente hacia las profundidades de la plataforma costera.

La costa perteneciente a la sección septentrional de la Sierra de Levante (entre el Cabo Farrutx y la Bahía de Artá), es decir, el punto en que la zona axial de la Sierra incide en el mar, está constituida por dolomías, calizas y margas, donde se alternan Triásico, Jurásico y Cretácico.

- Depresión central. Ocupa la mayor parte de la isla, entre la Sierra Norte y la de Levante. Constituida por calizas

molásicas del vindoboniense, es una zona llana, con algunas colinas en la parte central.

La costa es suave, semejante en parte a la de la Sierra de Levante. Al Norte encontramos las bahías de Pollensa y Alcudia y al Sur la de Palma; todas ellas constituidas por aluviones cuaternarios. En la bahía de Palma, en la zona comprendida entre Portals Nous y Cala Mayor afloran directamente los estratos Liásicos pertenecientes a la Sierra Norte.

### 3.2. CLIMATOLOGIA

Mallorca posee un clima mediterráneo típico: veranos secos con temperaturas altas y constantes, e inviernos templados de duración irregular con escasos períodos fríos.

#### 3.2.1. Temperatura

La temperatura media anual es de 16°C, siendo de 10,8°C en invierno y de 23,6°C en verano.

Poseemos datos de las medias mensuales de temperatura de los observatorios de Sóller, Palma (cercano a Portals Nous) y Pollensa (cercano a Aucanada), de los años comprendidos entre 1.974 y 1.979, (TABLA N°1). Carecemos de datos de Porto Colom, por no registrarse la temperatura en dicho observatorio.

La temperatura en los tres puntos es muy semejante, siendo ligeramente inferior (0,5°C) en Pollensa. De noviembre a abril es bastante constante (11-13°C), sufriendo una rápida elevación de mayo a julio-agosto, (GRAF. N°1).

### 3.2.2. Pluviosidad

El régimen de lluvias en Mallorca es el característico del área mediterránea: lluvias otoñales abundantes y lluvias tormentosas de principio de primavera; es decir, existen dos períodos lluviosos separados por otros dos secos.

La pluviosidad media es de 550 mm/año, correspondiendo la máxima a la Sierra Norte (1.200 mm/año) y la mínima a la región S.E. de la isla (400 mm/año).

Hemos obtenido datos mensuales de pluviosidad de los observatorios de Porto Colom, Sóller, Palma y Pollensa de los años comprendidos entre 1.974 y 1.979, (TABLA N°2). Observamos que la pluviosidad es más abundante en Sóller. El máximo de otoño se aprecia claramente en los cuatro puntos, no ocurriendo lo mismo con el de primavera, que es inapreciable en Palma y Porto Colom, (GRAF. N°2).

Con los datos de pluviosidad y temperatura hemos realizado las gráficas de BAGNOULS y GAUSSEN para Palma, Pollensa y Sóller. En ellas observamos que el clima de Palma es mucho más seco que el de Pollensa y Sóller; mientras que en estas dos últimas localidades los períodos húmedos y perhúmedos van de septiembre a abril, en la primera quedan restringidos únicamente a los meses de octubre, diciembre y febrero, (GRAFS. N°s. 3, 4 y 5).

### 3.2.3. Humedad relativa

Debido a las condiciones de insularidad, la humedad relativa es bastante elevada y prácticamente constante a lo largo del año, aunque la oscilación diurna suele ser grande sobre todo

en verano. La humedad relativa media anual es del 67%.

Poseemos datos mensuales de los observatorios de Palma y Pollensa de los años comprendidos entre 1.974 y 1.979, (TABLA N°3). Los valores oscilan entre 66,2% de Palma en el mes de julio y 80,2% de diciembre del mismo observatorio, (GRAF. N°6).

#### 3.2.4. Vientos

A parte de las frecuentes brisas marinas, los vientos predominantes son los del primero y cuarto cuadrante. Los del N. y N.E. son generalmente frios; en cambio los del N.O. y del O. son relativamente cálidos y sobre todos muy secos.

#### 3.2.5. Nubosidad

La nubosidad media anual sobrepasa las 5 décimas y es bastante regular, a excepción de los meses estivales. El número de días cubiertos durante el año es escaso, manteniéndose alrededor de los 50. La insolación relativa resulta del orden del 50% no descendiendo, ni aún en diciembre, por debajo del 30%. El número anual de horas de sol no baja de 2.400.

### 3.3. OCEANOGRAFIA

Las islas Baleares se encuentran situadas en el mar Catalán y forman una importante barrera geográfica sobre la que vienen a chocar corrientes procedentes del Norte y del Sur.

En este mar encontramos mezcla de aguas de distinta naturaleza: aguas densas mediterráneas, aguas menos densas de ori-

gen atlántico y aguas fluviales más ligeras correspondientes sobre todo a aportes del Ródano.

Para estudiar las corrientes hace falta conocer primero la topografía dinámica de la zona. Analizaremos únicamente esta topografía a nivel superficial (con referencia a 500 m.), por ser las corrientes de este nivel las que influirían sobre la vegetación bentónica.

Distinguimos:

- Una gran depresión al norte del mar Catalán, cuyo centro estaría situado a 60 millas al norte de Mallorca.
- Una elevación bien definida al norte y este de Menorca.
- Una depresión en la parte sur del golfo de Valencia.

En cuanto a corrientes observamos, (ALLAIN, 1960):

- La corriente de Cataluña, formada por una parte de la rama oeste de la corriente que desciende a lo largo de la costa provenzal y por gran parte de la corriente del Ródano. A la altura del cabo de Creus la corriente de Cataluña se inflexiona hacia el sur, bordea la gran depresión del mar Catalán y va a chocar contra la abrupta vertiente norte de las Baleares, allí alcanza su mayor velocidad, 45 cm/s, formándose un amplio movimiento de tipo ciclónico limitado al este por la presencia de una masa de agua atlántica más ligera que le obliga a remontar hacia el norte.

- Un nuevo torbellino de tipo ciclónico que ocupa el S.O. del mar Catalán; es decir, el sector situado entre el sur del golfo de Valencia y la isla de Ibiza. Esta corriente alcanza la ve-

locidad de 40 cm/s.

En el canal existente entre Ibiza y la península se puede identificar una salida de agua densa mediterránea en la parte occidental y una entrada de agua menos densa atlántica por la oriental.

- Una penetración de la rama norte de la corriente atlántica en la zona elevada que se extiende al N. y E. de Menorca. La extremidad de esta rama sufre un movimiento dextrógiro que dirige las aguas en dirección S.E., apoyándose sobre el torbellino ciclónico de la depresión norte. Debido a esto, en el canal entre Mallorca y Menorca encontramos en superficie, agua de origen atlántico. Esta entrada de aguas atlánticas también se observa en el canal entre Ibiza y Mallorca.

Como conclusión podemos decir que en el mar Balear tenemos un agua de tipo mediterráneo girando ciclónicamente por el empuje de aguas menos densas que le llegan por el norte (fluviales) y por el flanco S.E. (atlánticas), (FIG. N°2).

TABLA N°1

TEMPERATURA: MEDIAS DE LAS MEDIAS MENSUALES DE LOS AÑOS COMPRENDIDOS ENTRE 1.974-79

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pollensa	11	11,4	11,71	13	16,66	20,26	23,7	24,13	21,91	17,41	13,81	12,36
Soller	11,5	12,01	12,84	14,35	18,35	22,37	25,02	25,28	19,36	17,77	13,33	12,48
Palma	11,31	11,88	12,84	14,21	18,01	22,04	24,74	25,34	22,85	18,04	13,92	12,48

TABLA N°2

PLUVIOSIDAD: MEDIAS DE LOS DATOS MENSUALES DE LOS AÑOS COMPRENDIDOS ENTRE 1.974-79

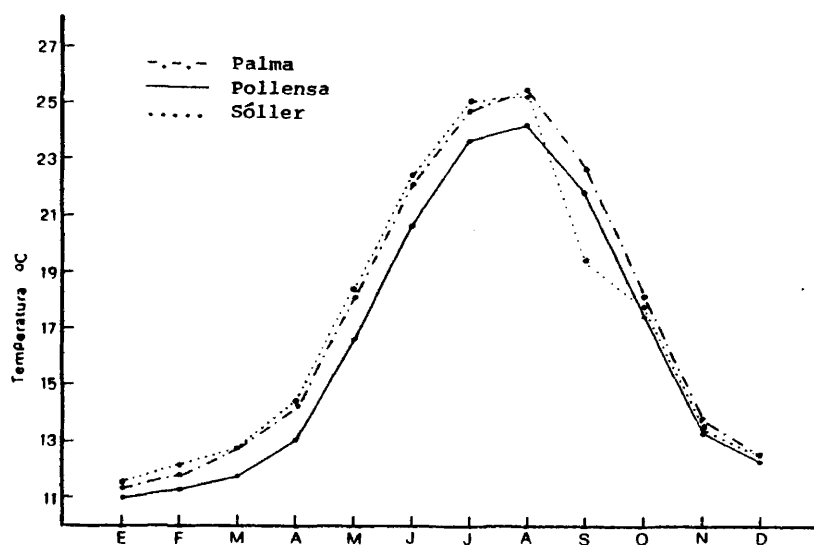
Pollensa	46,53	88,96	54,38	55,56	39,4	26	12,23	37,33	72,6	111,46	83,63	70,08
Soller	104,88	83,1	136,18	87,16	38,86	34,1	10,26	38,08	95,1	178,88	62,83	121,3
Porto Colom	34,07	46,92	37,51	38,3	22,21	18,72	8,85	29,47	44,57	67,92	41,85	50,17
Palma	29,13	39,03	31,9	41,65	32	20,6	10,66	26,93	53,76	90,65	37,23	39,91

TABLA N°3

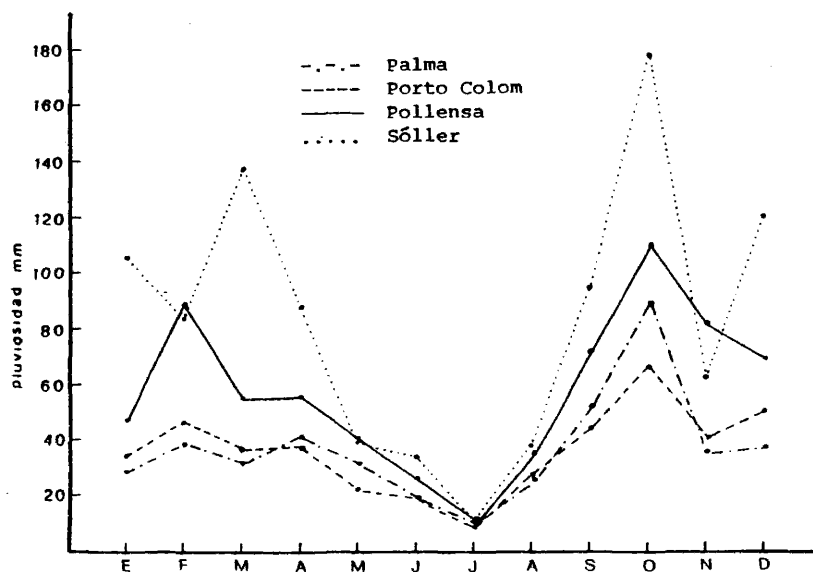
HUMEDAD RELATIVA: MEDIAS DE LOS DATOS MENSUALES DE LOS AÑOS COMPRENDIDOS ENTRE 1.974-79

Pollensa	74,6	70,6	72,4	71,8	70,8	67,4	67,6	69,2	74	75,2	74	77,6
Palma	76,8	72,4	71,8	70,8	72,4	67,4	66,2	68	71	74	75,4	80,2

(Datos obtenidos en el Servicio Meteorológico de Palma de Mallorca)

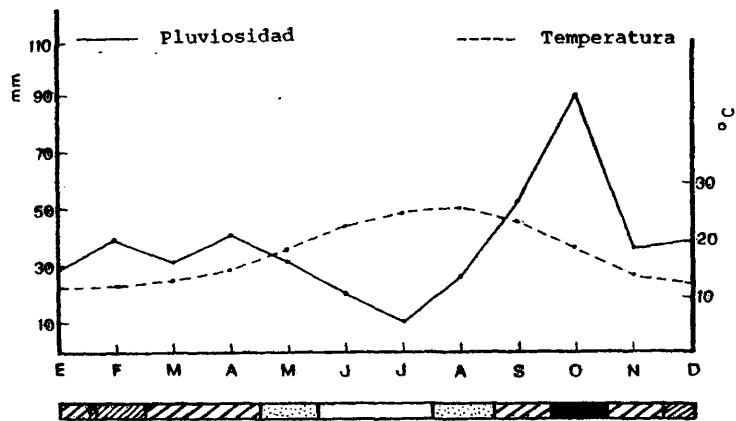


GRAFICA n°1.- Temperatura: medias de las medias mensuales de los años comprendidos entre 1.974-79



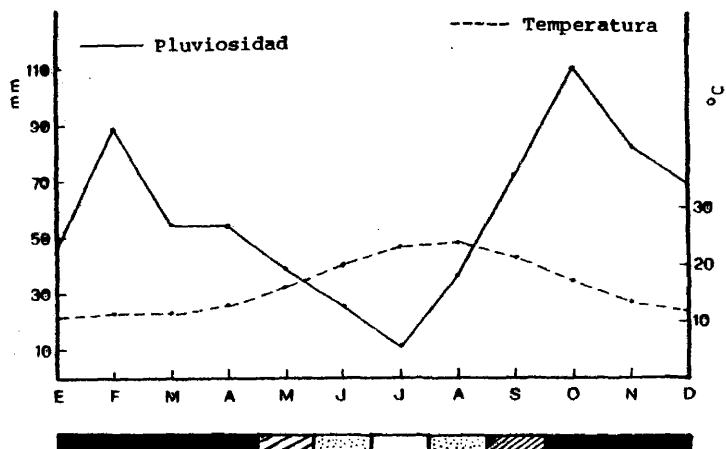
GRAFICA n°2.- Pluviosidad: medias de los datos mensuales de los años comprendidos entre 1.974-79



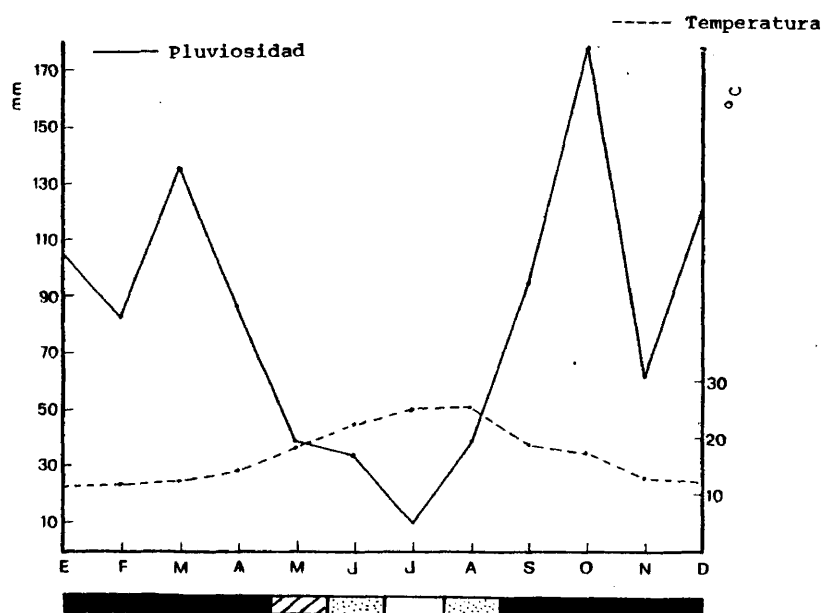


GRAFICA n°3.- Diagrama ombrotérmico de Palma

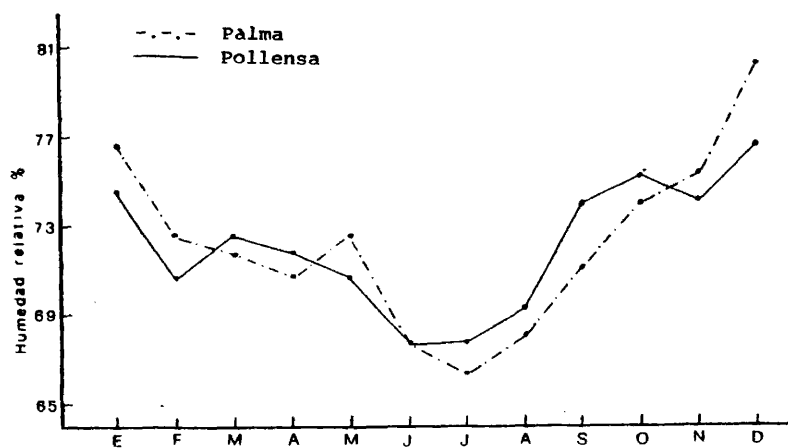
- Perárido
- Árido
- Subárido
- Húmedo
- Perhúmedo



GRAFICA n°4.- Diagrama ombrotérmico de Pollensa



GRAFICA nº5.- Diagrama orbotérmico de Sóller



GRAFICA nº6.- Humedad relativa: medias de los datos mensuales de los años comprendidos entre 1.974-79

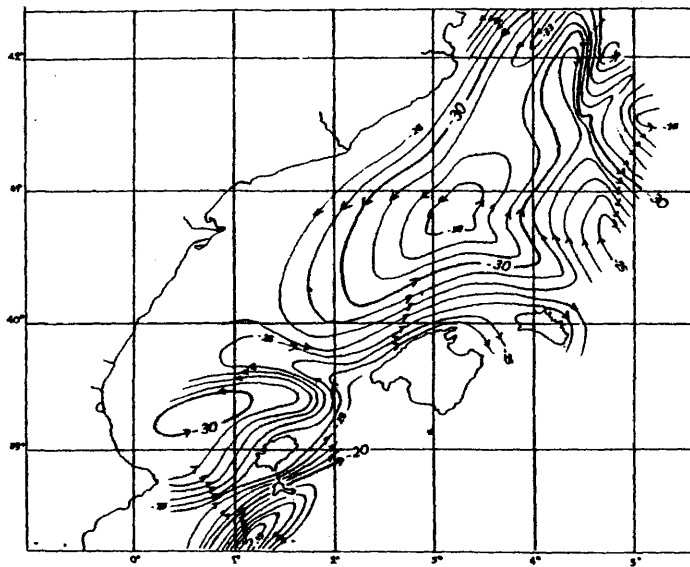


FIGURA n°2.- Topografía dinámica (en cm din.) y sentido de las corrientes, en el nivel de 5 decibares con referencia al nivel de 500 decibares. (ALLAIN, 1.960)

#### 4. METODOLOGIA

#### 4. METODOLOGIA

##### 4.1. TOMA DE MUESTRAS

###### 4.1.1. Periodicidad de los muestreos

Las muestras fueron recogidas durante dos años consecutivos; el primer muestreo válido se realizó en febrero de 1.978 y el último en febrero de 1.980. También contamos con material de Söllner, Porto Colom y Portals Nous de diciembre de 1.977.

Desde febrero de 1.978, hasta enero de 1.979, es decir durante el primer año, la recogida de muestras fue mensual; durante el segundo año los muestreos se realizaron estacionalmente y tenían como finalidad corroborar los resultados del año anterior.

La campaña de diciembre de 1.978 no se pudo llevar a cabo por el mal estado de la mar durante casi todo el mes; por el mismo motivo, en Söllner (lugar muy batido, por encontrarse en la costa Norte) tampoco pudimos realizar el muestreo de noviembre de 1.978.

###### 4.1.2. Toma de muestras de vegetación

Para el posterior estudio sistemático y fenológico en el laboratorio, recolectábamos varios individuos de cada especie, procurando siempre que la comunidad se deteriorara lo menos posible. Estos individuos se arrancaban en algunos casos con ayuda de un cuchillo o una espátula, y se transportaban al laboratorio en frascos de plástico opaco, con agua de mar y formol al 40% en una proporción de 1/10.

#### 4.1.3. Toma de muestras de agua

Para el análisis de salinidad recogíamos agua en frascos de cristal de 250 c.c. Dichos análisis fueron realizados en el Instituto de Investigaciones Pesqueras de Barcelona.

Para los análisis de nitratos, nitritos y fosfatos el agua se recogía en frascos de plástico de 60 c.c., estas muestras eran congeladas lo más rápidamente posible y así podían ser conservadas durante largo tiempo. Estos análisis fueron realizados en el Laboratorio de Palma de Mallorca del Instituto Español de Oceanografía, según el método de K. GRASSHOFF adaptado por el personal de dicho laboratorio a las características del Mediterráneo.

Para el análisis del contenido de oxígeno empleamos frascos de vidrio de 250 ml., de color topacio y tapón esmerilado. Cada frasco se llenaba hasta el borde con agua de mar y mediante una pipeta se le añadía 1 ml de solución de  $\text{MnSO}_4$  y 1 ml de solución alcalina de IK. A continuación era tapado, se agitaba y se cubría con papel de estaño para protegerlo de la luz, y así era transportado al laboratorio, procurando que la temperatura se mantuviera constante, para su posterior valoración mediante tiosulfato sódico (método de WINKLER).

#### 4.2. DATOS COMPLEMENTARIOS AL MUESTREO

En cada muestreo realizábamos un inventario siguiendo el método de BRAUN-BLANQUET, descrito en el apartado siguiente. Tomábamos nota de la temperatura ambiente, temperatura del agua, estado de la mar, estado del tiempo y nivel que alcanzaba el

agua; estos tres últimos aspectos eran muy importantes para nosotros, pues de ellos dependía que el inventario fuera más o menos exhaustivo.

De cada especie anotábamos el tamaño medio de los individuos, referido generalmente a la altura, salvo ciertas excepciones como Colpomenia sinuosa, de la que tomábamos el diámetro y Padina pavonica, en la que considerábamos las medidas longitudinales y transversales. Añadíamos otros datos complementarios sobre el estado vegetativo de los ejemplares: presencia de epífitos, posible decoloración debida al exceso de luz o cualquier otro detalle destacable.

De la comunidad en general apuntábamos el recubrimiento, y todas las posibles variaciones con respecto a los meses anteriores, tales como desaparición de ciertos grupos de especies y sustitución por otros nuevos, etc.

#### 4.3. REALIZACION DE INVENTARIOS

Los inventarios se llevaban a cabo siguiendo el método fitosociológico de BRAUN-BLANQUET (BRAUN-BLANQUET y PAVILLARD, 1.922; BRAUN-BLANQUET, 1.959, 1.964), su empleo está generalizado actualmente (BELLAN-SANTINI, 1.961, 1.962; BERNER, 1.931; BOUDOURESQUE, 1.967, 1.968, etc.; MOLINIER, 1.960 a; MOLINIER y PICARD, 1.952; PIGNATTI, 1.962, VAN DEN HOEK, 1.966, 1.969 a, 1.969 b; VASSEUR, 1.964; etc.).

El método consiste en lo siguiente:

A cada especie se le asignan dos coeficientes, el primero de abundancia-dominancia y el segundo de sociabilidad.

El coeficiente de abundancia-dominancia o de recubrimiento es el porcentaje aproximado de superficie de sustrato cubierta por nuestra especie en proyección vertical. Debido a que la vegetación se dispone en varios estratos, el recubrimiento total de un inventario suele ser generalmente superior al 100%.

La escala de abundancia-dominancia consta de cinco cifras:

1. Recubrimiento inferior al 5%
  2. Recubrimiento comprendido entre 5% y 25%
  3.       "               "               "       25% y 50%
  4.       "               "               "       50% y 75%
  5.       "               superior a 75%
- + Individuos raros, recubrimiento mínimo

El coeficiente de sociabilidad viene dado por las siguientes cifras:

1. Individuos aislados
2.       "               en pequeños grupos
3.       "               en grupos mayores
4.       "               en pequeñas colonias
5.       "               en poblaciones compactas

#### 4.4. ESTUDIO DEL MATERIAL EN EL LABORATORIO

Una vez que teníamos el material en el laboratorio, el primer paso era la identificación y separación de los ejemplares de las distintas especies, para realizar a continuación el estudio fenológico de cada una.



Los órganos reproductores se estudiaban al microscopio, aunque en algunos casos, como por ejemplo, en Cystoseira, Dictyopteris, etc., ya podía ser detectada su presencia a simple vista. Observábamos el mayor número posible de ejemplares de cada especie, anotando la proporción de individuos estériles, con esporocistes y reproducidos sexualmente, indicando el porcentaje de gametofitos masculinos y femeninos.

#### 4.4.1. Tratamiento de las algas calcáreas

Para poder observar los órganos reproductores de dichas algas, tuvimos que someterlas a un proceso de descalcificación. En Corallina y Jania se constataba a simple vista la presencia de conceptáculos, e incluso se identificaban los masculinos, siendo imposible la distinción entre los femeninos y asexuados por la semejanza externa existente entre ambos.

Para efectuar la descalcificación probamos varios métodos, obteniendo el mejor resultado con ácido acético al 5%. Las algas permanecían en este líquido durante un número determinado de días, variable según la especie. Así, por ejemplo, los ejemplares de Jania podían ser observados a los tres días, los de Lithophyllum tortuosum necesitaban al menos 15 días para su descalcificación, siendo en este caso necesario renovar el líquido después de la primera semana.

Las algas, una vez descalcificadas, se trataban con azul de algodón durante 24 horas para su tinción. Posteriormente se lavaban con abundante agua destilada y a continuación procedíamos a su estudio, realizando cortes al microtomo en los casos necesarios.

34

5. DESCRIPCION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

## 5. DESCRIPCION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

### 5.1. AUCANADA

Localidad situada en la bahía de Alcudia, 2 Km hacia el norte del puerto de Alcudia.

Geológicamente nos encontramos ante una zona de estratos cuaternarios, conglomerados y areniscas.

La zona costera está formada por una plataforma de 3-4 m de ancho, a poca profundidad (30-50 cm) que se corta bruscamente en un desnivel de 2m., a partir del cual la inclinación es suave.

Nuestra comunidad se desarrolla en una superficie de 12 m<sup>2</sup> sobre la plataforma anterior, ocupando la zona litoral y el nivel superior de la zona infralitoral. Se trata de una comunidad de medio tranquilo por hallarse en el interior de la bahía (FOTO N°1).

### 5.2. SOLLER

Localidad situada en el valle de su nombre en el centro de la abrupta y escarpada costa norte.

Geológicamente nos encontramos en una zona formada por dolomías, calizas y margas yesíferas a excepción del puerto de Sóller que está recubierto por aluviones cuaternarios.

El punto elegido por nosotros se encuentra fuera de la bahía hacia el N.E., (debajo del bar Nautilus). Nuestra comunidad se encuentra sobre una plataforma plana de alrededor de 15 m<sup>2</sup> de superficie que emerge del mar y que está unida a tierra por una roca de 1 m de ancho a manera de puente; para llegar a ella

hay que bajar un acantilado de 30-40 m de altura. En la plataforma existen dos pequeñas cubetas de 1 m<sup>2</sup> de superficie y de 10 cm de profundidad, (FOTO N°2). Debido a lo escarpado de la costa y por ser una zona de mucho oleaje tuvimos problemas algunos meses al realizar los muestreos; así en el mes de noviembre nos fue imposible efectuar la recogida de material y en febrero y marzo no pudimos realizar los inventarios completos ni recoger todas las especies.

En los meses de verano nuestra población sufre bastante la influencia humana, debido a que está situada en uno de los pocos puntos de la zona por los que se tiene acceso al mar.

### 5.3. PORTO COLOM

Localidad situada al S.E. de la isla, a 12 Km de Felanitx. Se trata de un gran puerto natural comunicado con el mar abierto por una boca muy estrecha.

Geológicamente nos encontramos ante una zona de molasas y margas arenosas del vindoboniense que han dado lugar a una costa aplanada, tabular que termina en un agudo talud sobre el mar.

El punto elegido por nosotros se encuentra en un acantilado fuera del puerto en un lugar llamado Sa Punta o Punta de S'homenet.

La población estudiada se desarrolla en una amplia cubeta formada por un entrante de la costa y en la barrera que cierra dicha cubeta. Por tratarse de una zona muy batida, incluso la población del interior de la cubeta está sometida a un fuerte oleaje (FOTO N°3).

En algunos meses el muestreo de la barrera ha sido muy difícil de realizar, siendo imposible en el mes de abril.

#### 5.4. PORTALS NOUS

Localidad situada en la bahía de Palma, al oeste de la ciudad.

Geológicamente nos encontramos en una zona de calizas pertenecientes al Liásico inferior.

La población que hemos estudiado se encuentra dentro de la cala de Portals Nous, en una cubeta litoral de 6 m<sup>2</sup> de superficie y 40-60 cm de profundidad y en la barrera que cierra la cubeta; por tanto nos encontramos en un medio de aguas tranquilas y de temperatura ligeramente superior a la del mar circundante (FOTO N°4).



FOTO n°1.- Punto de muestreo en Aucanada.



FOTO n°2.- Punto de muestreo en Sóller.



FOTO n°4.- Punto de muestreo en Portals Nous



FOTO n°3.- Punto de muestreo en Porto Colom

6. CARACTERES DEL MEDIO EN CADA PUNTO DE MUESTREO



## 6. CARACTERES DEL MEDIO EN CADA PUNTO DE MUESTREO

### 6.1. TEMPERATURA DEL AGUA

En los cuatro puntos estudiados las variaciones de temperatura del agua a lo largo del año fueron similares; las mínimas de temperatura (12-14°C) corresponden a los meses de enero, febrero y marzo y las máximas (26-26,5°C) a agosto y setiembre, (GRAF. N°7).

### 6.2. SALINIDAD

Las variaciones de salinidad a lo largo del año en los cuatro puntos de muestreo fueron paralelas; la salinidad osciló entre 37,14‰ y 38,58‰, (GRAF. N°8). Se registraron dos mínimos, uno en el mes de noviembre, debido al aporte de agua dulce de las lluvias otoñales y otro en mayo y junio correspondiente a las lluvias de primavera.

### 6.3. NITRATOS

La evolución del contenido en nitratos a lo largo del año no fue similar en los cuatro puntos estudiados, (GRAF. N°9).

En Portals Nous el contenido en nitratos fue bastante elevado en todos los meses, existiendo un gran máximo en mayo y junio (2,400-2,900 µg at/l) y otros algo menores en setiembre y noviembre (1,288-1,388 µg at/l).

En Sòller la cantidad de nitratos fue más o menos constante a lo largo del año (0,400-0,500 µg at/l), únicamente en el mes de setiembre se registró un gran aumento (3,500 µg at/l).

En Porto Colom los nitratos fueron apreciables en los meses comprendidos entre setiembre y marzo, pero nunca sobrepasaron de 0,500  $\mu\text{g at/l}$ .

En Aucanada unicamente observamos la existencia de nitratos en el mes de enero (0,327  $\mu\text{g at/l}$ ).

#### 6.4. NITRITOS

La oscilación del contenido de nitritos en el agua a lo largo del año fue similar en los cuatro puntos de muestreo, existiendo un máximo en los meses de marzo y abril y siendo inapreciables en el resto de año, (GRAF. N°10).

#### 6.5. FOSFATOS

El contenido de fosfatos en los cuatro puntos a lo largo del año fue practicamente inapreciable; excepto en el mes de setiembre en el que alcanzó valores de 0,201  $\mu\text{g at/l}$  y 0,412  $\mu\text{g at/l}$  en Sólter y Aucanada y un gran máximo de 2,206  $\mu\text{g at/l}$  en Portals Nous (GRAF. N°11).

#### 6.6. OXIGENO

El contenido de oxígeno en los cuatro puntos osciló bastante aunque se registró un máximo a principios de primavera, una disminución progresiva hasta el verano con un posterior aumento en otoño, (GRAF. N°12). Unicamente el máximo de agosto de Porto Colom no corresponde a la evolución general, así como los mínimos de abril de Aucanada, Porto Colom y Portals Nous.

#### 6.7. RELACION ENTRE LOS DIFERENTES FACTORES

Las Tablas N<sup>OS</sup>. 4, 5, 6 y 7 contienen los datos referentes a los caracteres físico-químicos del agua en cada uno de los puntos de muestreo.

En Portals Nous es difícil de explicar la subida de  $\text{NO}_3^-$  de mayo y junio así como el descenso de salinidad a no ser por vertidos de agua dulce. En cambio, en setiembre, la subida de  $\text{NO}_3^-$  va acompañada de un disparo de  $\text{PO}_4^{=}$ , un descenso de  $\text{O}_2$  y un aumento de salinidad; estos cambios pueden ser debidos al inicio de la mezcla vertical del agua ya que coinciden con un descenso de temperatura de  $1,5^\circ\text{C}$ . El aumento de nitratos y de fosfatos en superficie podría indicarnos la existencia de bastante materia orgánica en el fondo.

En Sóller la mezcla vertical del agua se produce en setiembre y va acompañada de un aumento de nitratos y fosfatos.

En Porto Colom la mezcla vertical del agua ocurre en octubre lo que provoca un ligero aumento de fosfatos.

En Aucanada el máximo de fosfatos de setiembre no es explicable por la mezcla vertical ya que la temperatura en este mes continúa en ascenso.

TABLA N° 4

CARACTERES FISICO-QUIMICOS DEL AGUA EN PORTALS NOUS

Fecha	Temp. Agua °C	Nitratos ug at/l	Nitritos ug at/l	Fosfatos ug at/l	Salinidad ‰	Oxígeno ml/l
6-II-78	12,2	0,146	0,034	0,000	38,588	6,400
10-III-78	13,5	0,716	0,307	0,000	37,398	7,056
7-IV-78	14,5	0,172	0,950	0,000	37,593	6,408
12-V-78	18	2,374	0,015	0,015	37,190	6,888
2-VI-78	18,5	2,890	0,041	0,058	37,169	6,038
1-VII-78	22,1	0,207	0,005	0,017	37,382	5,782
1-VIII-78	26,6	0,476	0,015	0,013	37,371	5,610
16-IX-78	25	1,288	0,060	2,206	37,603	5,225
28-X-78	20	0,567	0,019	+	37,401	5,686
24-XI-78	18,5	1,388	0,030	0,005	36,902	6,654
16-I-79	13,5	0,349	0,017	0,120	37,489	5,865

TABLA N°5

CARACTERES FISICO-QUIMICOS DEL AGUA EN SOLLER

Fecha	Temp. Agua °C	Nitratos µg at/l	Nitritos µg at/l	Fosfatos µg at/l	Salinidad ‰	Oxígeno ml/l
3-II-78	12,5	0,582	0,043	0,035	38,491	6,339
13-III-78	13,5	0,163	1,663	0,000	37,577	6,272
10-IV-78	14,5	0,500	0,523	0,000	37,678	6,635
12-V-78	17,2	0,457	0,019	0,004	37,564	6,536
2-VI-78	20	0,510	0,014	+	37,487	5,687
3-VII-78	21,5	0,251	0,005	0,000	37,529	5,589
4-VIII-78	26	0,132	0,000	0,000	37,689	5,253
14-IX-78	25	3,515	0,003	0,201	37,896	5,377
31-X-78	20	1,290	0,000	0,000	37,593	5,187
15-I-79	13,9	0,197	0,045	0,135	37,710	5,710

TABLA N° 6

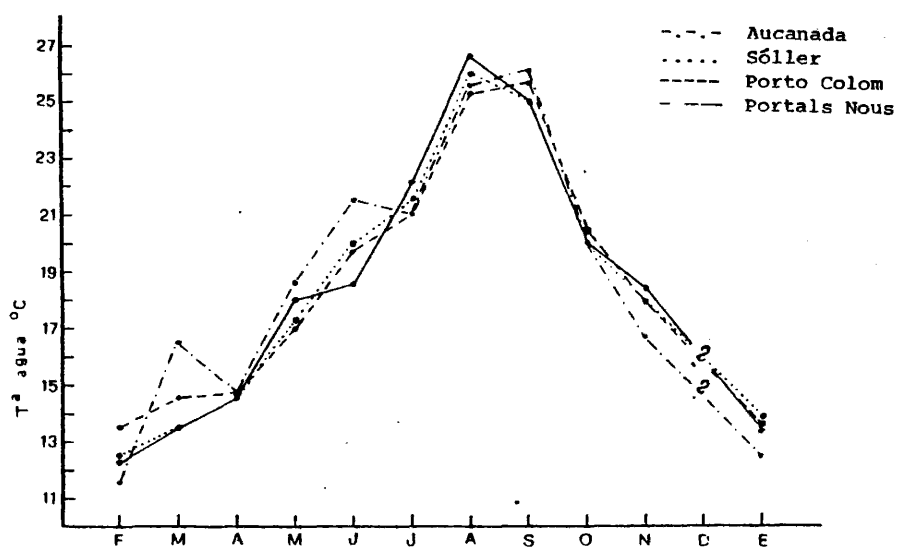
CARACTERES FISICO-QUIMICOS DEL AGUA EN PORTO COLOM

Fecha	Temp. Agua °C	Nitratos µg at/l	Nitritos µg at/l	Fosfatos µg at/l	Salinidad ‰	Oxígeno ml/l
5-II-78	13,5	0,498	0,015	0,000	38,528	6,620
12-III-78	14,5	0,457	0,566	0,000	37,580	9,175
9-IV-78	14,7	0,000	0,276	0,000	37,603	6,396
14-V-78	17	0,066	0,000	0,016	37,541	6,888
4-VI-78	19,7	0,011	0,000	+	37,408	5,379
2-VII-78	21	0,062	0,000	+	37,559	6,797
1-VIII-78	25,3	0,000	0,000	+	37,262	4,828
17-IX-78	25,7	0,303	0,005	0,140	37,561	6,494
31-X-78	20,5	0,165	0,010	0,029	37,224	7,080
25-XI-78	18	0,186	0,004	+	37,166	6,240
14-I-79	13,7	0,316	0,069	0,032	37,691	5,850

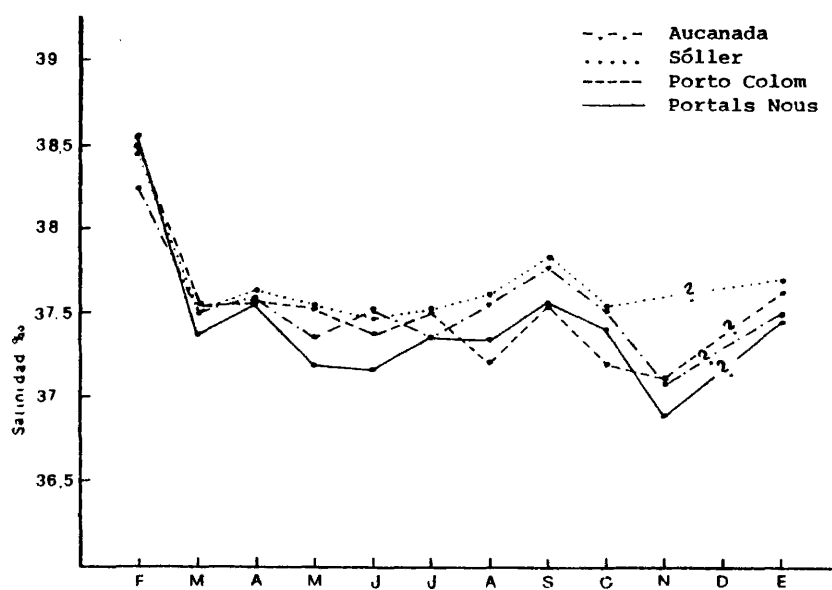
TABLA N°7

CARACTERES FISICO-QUIMICOS DEL AGUA EN AUCANADA

Fecha	Temp. Agua °C	Nitratos µg at/l	Nitritos µg at/l	Fosfatos µg at/l	Salinidad ‰	Oxígeno ml/l
4-II-78	11,5	0,010	0,010	+	38,275	6,351
11-III-78	16,5	0,000	2,043	0,000	37,523	8,495
8-IV-78	14,8	0,000	0,567	0,000	37,606	6,524
13-V-78	18,6	0,000	0,000	+	37,392	7,479
5-VI-78	21,5	0,075	0,013	0,029	37,556	6,431
1-VII-78	21	0,051	0,004	0,000	37,382	5,104
2-VIII-78	25,5	0,033	0,000	+	37,595	5,885
15-IX-78	26	0,013	0,012	0,412	37,807	7,727
30-X-78	20	0,043	0,000	0,000	37,567	7,292
25-XI-78	16,7	0,029	0,000	0,000	37,114	6,114
13-I-79	12,5	0,327	0,069	0,069	37,493	5,928

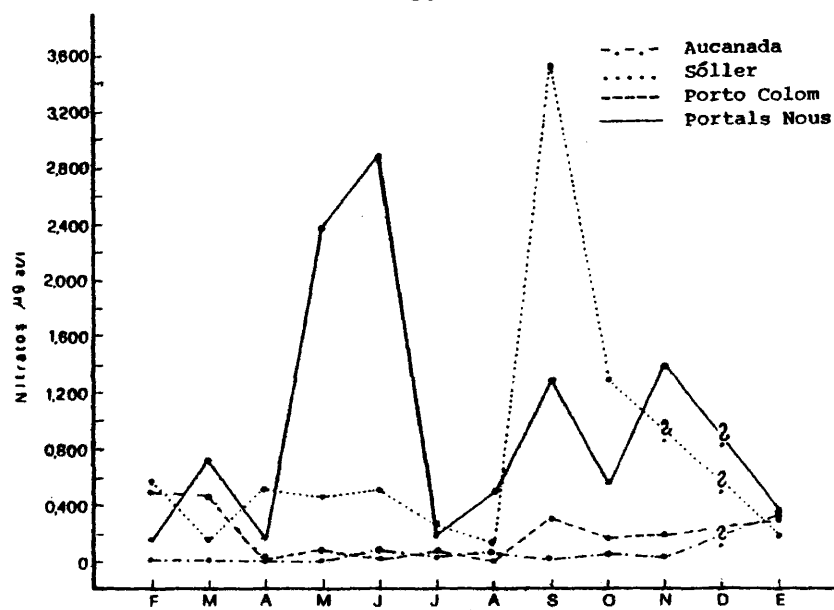


GRAFICA n°7.- Ciclo anual de temperatura del agua

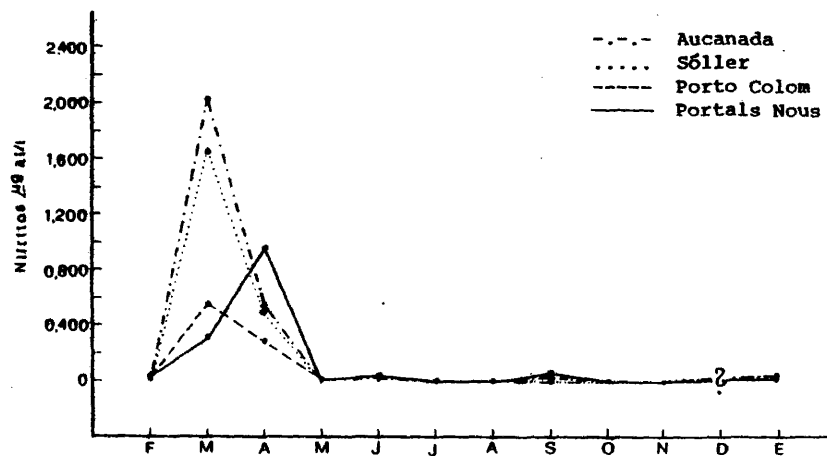


GRAFICA n°8.- Ciclo anual de salinidad

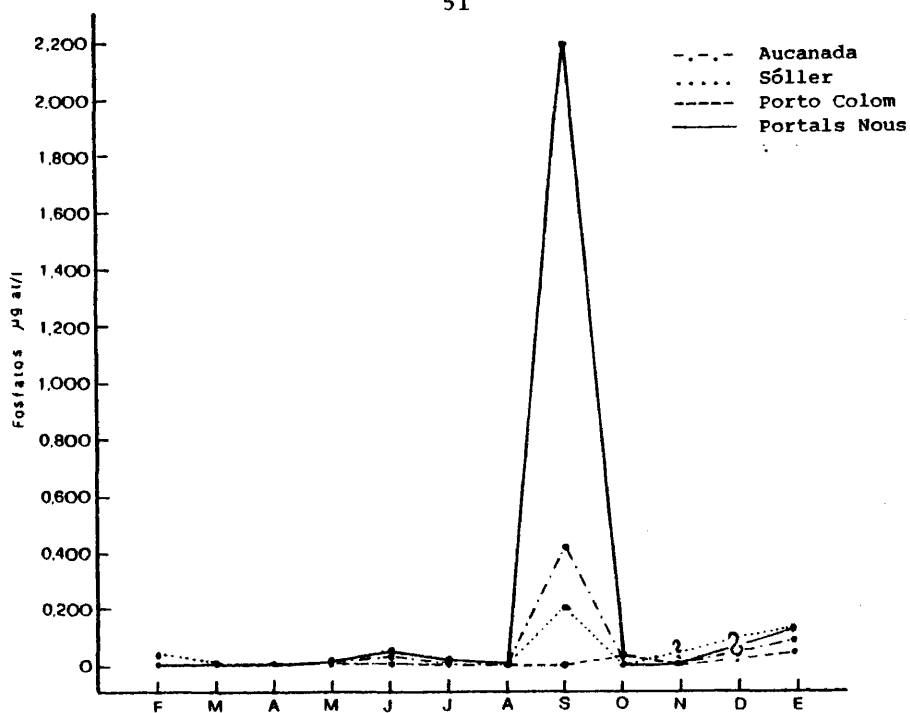




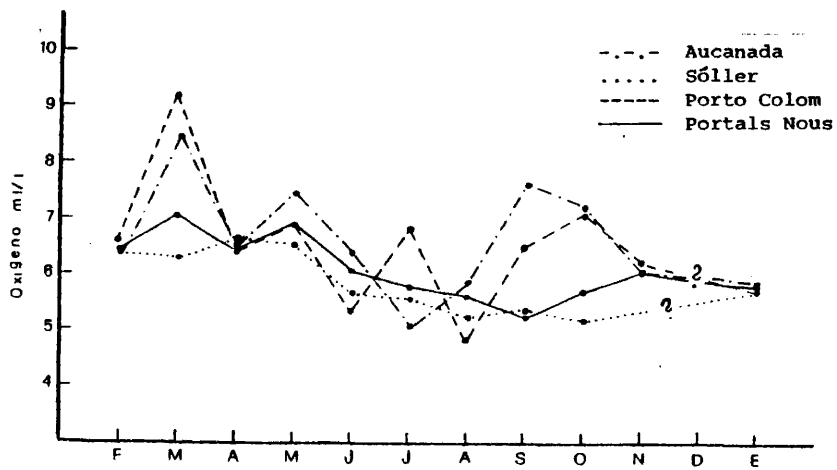
GRAFICA n°9.- Ciclo anual de nitratos



GRAFICA n°10.- Ciclo anual de nitritos



GRAFICA n°11.- Ciclo anual de fosfatos



GRAFICA n°12.- Ciclo anual del contenido de oxígeno en el agua

## 7. ESTUDIO ALGOLOGICO

## 7. ESTUDIO ALGOLOGICO

### 7.1. RELACION DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS

En la observación de las cuatro comunidades hemos encontrado 55 especies y 8 variedades: 30 Rodofíceas, 22 Feofíceas y 11 Clorofíceas, de las cuales 20 especies y 5 variedades (señaladas con un asterisco) no habían sido citadas anteriormente en Mallorca.

#### RHODOPHYCEAE

Gelidium crinale (Turner) Lamouroux

- \* Gelidium latifolium (Grev.) Bornet y Thuret var. hystrix J. Ag.

Gelidium spathulatum (Kütz.) Bornet

- \* Hypnea cervicornis J. Agardh

Hypnea musciformis (Wulf.) Lamouroux

- \* Gastroclonium clavatum (Roth.) Ardissonne

Amphiroa rigida Lamouroux

Corallina elongata Ellis y Solander

Corallina granifera Ellis y Solander

Jania adhaerens Lamouroux

- \* Jania corniculata (L.) Lamouroux

Jania rubens (L.) Lamouroux

Lithophyllum tortuosum (Esper) Foslie

- \* Callithamnion granulatum (Ducluz.) C. Agardh

- \* Centroceras clavulatum Montagne

Ceramium ciliatum (Ellis) Ducluz. var. robustum (J.

Ag.) G. Maz.

- \* Ceramium rubrum (Huds.) C. Ag. var. implexo-contortum Sol.

- \* Ceramium tenerrimum (Mert.) Okamura
- Spyridia filamentosa (Wulf.) Harvey
- Wrangelia penicillata C. Agardh
- Boergeseniella fruticulosa (Wulf.) Kylin
- \* Chondria boryana (De Not.) De Toni
- \* Herposiphonia secunda (C. Ag.) Ambronn
- Laurencia obtusa (Hud.) Lamouroux
- Laurencia papillosa (Forssk.) Greville
- Laurencia pinnatifida (Gmel.) Lamouroux
- \* Polysiphonia deludens Falkenberg
- \* Polysiphonia flocculosa (C. Ag.) Kützting
- \* Polysiphonia opaca (C. Ag.) Zanardini
- \* Polysiphonia sertularioides (Gratel.) J. Agardh

#### PHAEOPHYCEAE

- \* Ectocarpus confervoides (Roth.) Kjellm. var. confervoides
- \* Castagnea mediterranea (Kütz.) Hauck
- \* Mesospora macrocarpa (J. Feldm.) Den Hartog
- Colpomenia sinuosa (Mert.) Derbes y Solier
- Scytosiphon lomentarius (Lyngb.) Link
- Stypocaulon scoparium (L.) Kützting
- Dictyopteris membranacea (Stack.) Batters
- Dictyota dichotoma (Huds.) Lamouroux
- Dictyota dichotoma var. intricata (C. Ag.) Greville
- Dilophus fasciola (Roth.) Howe
- Dilophus fasciola (Roth.) Howe var. repens (J. Ag.)

Feldmann

- \* Dilophus ligulatus (Kütz.) Feldmann
- Padina pavonica (L.) Thivy .
- Taonia atomaria (Woow.) J. Agardh
- Cystoseira balearica Sauvageau
- \* Cystoseira balearica var. claudiae Giaccone
- Cystoseira crinita (Desf.) Bory ex Montagne
- Cystoseira compressa (Esper.) Gerloff and Nizam
- \* Cystoseira elegans Sauvageau
- Cystoseira ercegovicii Giaccone
- Cystoseira mediterranea Sauvageau
- Sargassum vulgare C. Agardh

#### CHLOROPHYCEAE

- Enteromorpha compressa (L.) Greville
- Enteromorpha intestinalis (L.) Link
- Ulva rigida C. Agardh
- \* Chaetomorpha capillaris (Kütz.) Boergesen
- \* Chaetomorpha capillaris (Kütz.) Boergesen var. crispa  
(Schousb.) Feldmann
- \* Anadyomene stellata (Wulf.) C. Agardh
- \* Bryopsis muscosa Lamouroux
- \* Dasycladus vermicularis (Scop.) Krasser
- Caulerpa prolifera (Forssk.) Lamouroux
- Udotea petiolata (Turra) Boergesen
- Halimeda tuna (Ellis y Sol.) Lamouroux

## 7.2. AUTOECOLOGIA Y FENOLOGIA

En este capítulo indicamos, para cada una de las especies encontradas en los cuatro puntos de muestreo, su ecología, las variaciones morfológicas y de tamaño en los distintos meses así como la presencia y tipos de órganos reproductores.

Cada especie va acompañada de una gráfica en la que se señala, mediante distintos trazos según los diferentes puntos de muestreo, en que época del año está presente. A su vez indicamos con distintos símbolos la presencia de órganos reproductores y la naturaleza de los mismos.

Para aquellas especies con un ciclo de desarrollo anual muy patente hemos realizado un gráfico de crecimiento.

Para el género Cystoseira, género que presenta variaciones estacionales muy marcadas y por tanto una gran complejidad sistemática, hemos realizado un estudio más detallado, acompañado de dibujos de los ápices de las plantas realizados mediante "Visopan" y de Fotos estacionales del aspecto general de las plantas.

Gelidium crinale (Turner) Lamouroux

Loc.: Sóller, Porto Colom.

En Sóller, esta especie se encuentra tapizando las grietas y el fondo de las pequeñas cubetas. Los individuos miden 1-2 cm de altura, excepto en el mes de enero en que son algo mayores (3 cm).

Hemos observado tetrasporocistes (1) en agosto y en los meses comprendidos entre octubre y febrero. Dichos tetrasporocistes son subesféricos y miden 25-54  $\mu$ m (2) de diámetro. Tetrásporas cruciadas.

En el mes de enero hemos encontrado individuos cistocárpicos. Cistocarpos situados en la base de ramillas terminales hinchadas y mucronadas, abriéndose al exterior por dos ostiolas uno a cada lado de la fronde.

En ninguno de nuestros muestreos hemos observado espermatocistes.

En Porto Colom, esta especie se encuentra formando un

---

(1) Para todas las especies hemos utilizado la nomenclatura tetrasporocistes, gametocistes, espermatocistes, ya que en el caso de las algas no podemos hablar de tetrasporangios, gametangios y espermatangios, pues las tetrásporas, gametos y anteridios no se forman en el interior de órganos especiales, sino dentro de células transformadas.

(2)  $\mu$ m, detrás de cualquier cifra, expresa micrómetros ( $\mu$ m).



tapiz en superficies horizontales cerca del nivel del agua. El tamaño de los ejemplares es constante a lo largo de todo el año, 1 cm de altura.

Hemos observado individuos tetraspóricos en todos los meses, excepto en abril, mayo y junio. De octubre a enero estos individuos son muy abundantes.

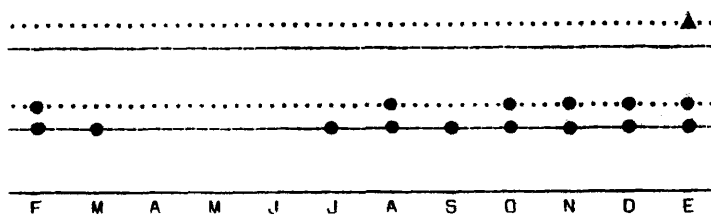
No hemos encontrado cistocarpos ni espermatocistes en ninguno de nuestros muestreos

Citas anteriores en Mallorca:

PICCONE: 1889, Bahía de Palma.

COLMEIRO: 1889, P. 906 y 907, como Acrocarpus lubricus Kg. y A. crinalis Kg., leg. D'ALBERT.

Dis.: Mares calientes y templados.



- ..... Presencia en Sóller
- Presencia en Porto Colom
- Tetrasporocistes
- ▲ Cistocarpos

Gelidium latifolium (Greville) Bornet ex Thuret var. hystrix

J. Agardh

Loc.: Porto Colom.

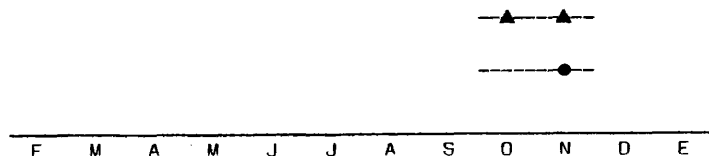
Esta especie se desarrolla en la cubeta en un lugar muy sombrío. Unicamente ha aparecido en los muestreos de octubre y noviembre y en escasa cantidad. Los ejemplares presentan abundantes ramitas no dísticas irregularmente distribuidas alrededor de las ramas y no sobrepasan 3-4 cm de altura.

En noviembre hemos encontrado individuos tetraspóricos. Tetrasporocistes situados en ramitas ensanchadas en los ápices.

En octubre y noviembre hemos observado individuos cistocárpicos. Cistocarpos ovoides y situados casi en la extremidad de ramitas hinchadas.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico (de Inglaterra a Marruecos).



- Presencia en Porto Colom  
 ● Tetrasporocistes  
 ▲ Cistocarpos

Hypnea cervicornis J. Agardh

Alga formando grandes matas muy entrelazadas, de color malva rosáceo, generalmente sobre pies de Cystoseira, Sargassum y otras especies. No se distingue un eje principal, sino varios, un poco aplanados y muy ramificados. Estas ramificaciones tienen formas irregulares y acaban generalmente en dicotomía o en forma de gancho; están generalmente cubiertas por pequeñas ramitas, dando al conjunto una forma parecida a una cornamenta.

En corte transversal distinguimos un sifón central de 30-60 um de diámetro, rodeado por cuatro o cinco sifones periferales de 80-120 um de diámetro, que a su vez están rodeados por una o varias capas de pequeñas células.

Tetrasporocistes situados en cortas ramificaciones de forma ovalada. Tetrásporas zonadas.

Vive en aguas tranquilas y sobre todo cálidas, cerca de superficie o a poca profundidad.

Loc.: Portals Nous.

En Portals Nous esta especie se desarrolla en el interior de la cubeta, vive normalmente enrollada sobre las distintas especies de Cystoseira y sobre Sargassum vulgare. El tamaño y aspecto de los individuos es variable a lo largo del año: en el mes de junio encontramos ejemplares muy pequeños (6 cm de altura), de julio a setiembre los individuos van aumentando de tamaño (en este último mes llegan a medir 20 cm), a partir de octubre la especie sufre un deterioramiento progresivo y en pri

mavera los ejemplares están completamente decolorados y son muy pequeños, en el mes de mayo Hypnea cervicornis prácticamente ha desaparecido (GRAF. N°13-A). Por tanto vemos que la época favorable es el verano, cosa que cabría esperar ya que se trata de una especie tropical.

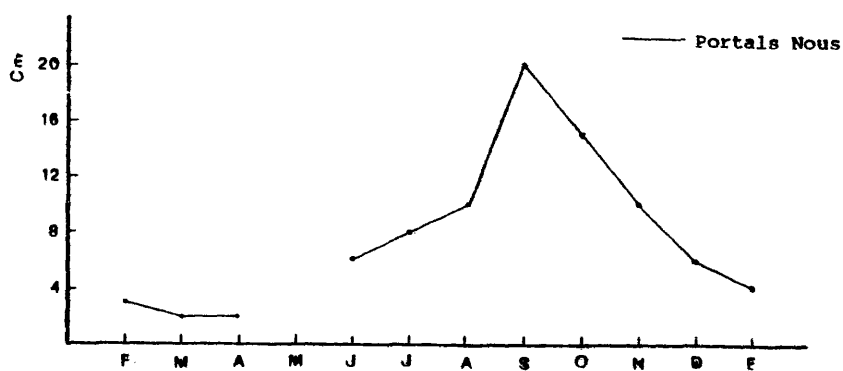
Hemos realizado un gráfico conjunto de la abundancia de la especie, indicada en % de recubrimiento, a lo largo del año y de la temperatura del agua. Aunque la curva de abundancia se encuentra desplazada con respecto a la de temperatura, vemos que las dos son prácticamente paralelas, lo que no induce a pensar que este factor ejerce un gran efecto sobre la especie (GRAF. N°13-B).

Hemos observado individuos tetraspóricos desde julio a octubre, período que coincide con los máximos de temperatura, pudiendo ser también ésta un estímulo para la reproducción. Tetrasporocistes situados en cortas ramificaciones de forma ovalada, que adquieren un fuerte color rojo debido a la presencia de las tetrásporas. Dichas tetrásporas son zonadas, características del género Hypnea

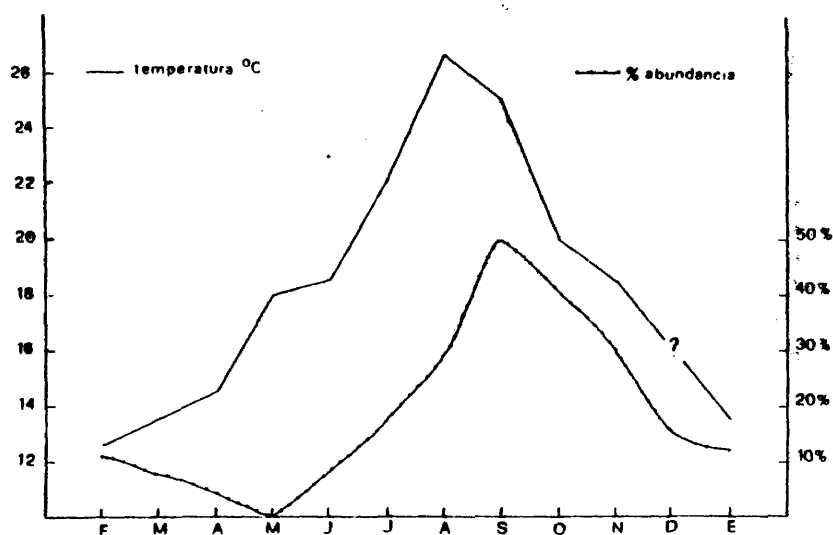
No hemos encontrado individuos con espermatocistes ni con cistocarpos en ninguna época del año.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

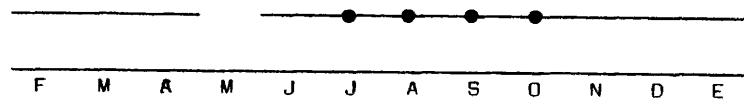
Dis.: Atlántico tropical y subtropical, siendo nuestra cita la primera para el Mediterráneo (esta cita fue presentada al III Simposio Nacional de Botánica Criptogámica. Málaga, 1978).



GRAFICA n°13-A.- Variaciones anuales de tamaño en Hypnea cervicornis J. Agardh.



GRAFICA n°13-B Variación de la abundancia de Hypnea cervicornis J. Agardh y de la temperatura del agua a lo largo del año.



— Presencia en Portals Nous  
 • Tetrasporocistes

Hypnea musciformis (Wulfen) Lamourbux

Loc.: Portals Nous.

En nuestra comunidad esta especie vive tanto en el interior de la cubeta, como en la barrera exterior y en ambos lugares es corriente encontrarla epífita sobre diversas algas. El tamaño de la planta es variable a lo largo del año, siendo siempre mayores los ejemplares de la cubeta que los de la barrera. En otoño e invierno en la cubeta, encontramos individuos muy pequeños, 2-4 cm., a partir de mayo el tamaño va aumentando hasta alcanzar un máximo de 15 cm en el mes de setiembre.

Según la bibliografía esta especie sufre un cambio de coloración a lo largo del año: mientras que en invierno y primavera el color es púrpura rosado, en verano es verde amarillento. En Portals Nous la planta ha presentado durante todo el año el color verdoso que cabría esperar en el verano; esto puede ser debido a la fuerte insolación que soporta la cubeta en cualquier época del año.

En ninguno de nuestros muestreos hemos observado individuos fértiles.

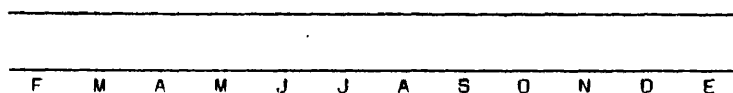
Citas anteriores en Mallorca:

CLEMENTE: 1818?, Sched 78, como Fucus musciformis Wulf.

COLMEIRO: 1868, p. 185, Bahía de Palma, Det. LAGASCA.

O. BUEN: 1906, 1916-b, Porto Cristo, Bahía de Palma.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico tropical y subtropical, Océano Pacífico, Océano Indico.



— Presencia en Portals Nous

Gastroclonium clavatum (Rothpletz) Ardissonne

Loc.: Sóller, Porto Colom, Portals Nous.

En Sóller esta especie vive en la franja de Corallina elongata, en un lugar batido y cerca de superficie. Aparece en el mes de diciembre y desaparece a finales de agosto; es decir, únicamente falta en el otoño. El tamaño de los individuos en invierno y verano es de 2-3 cm, en los meses de abril y mayo encontramos ejemplares algo mayores (4-5 cm de altura).

En los muestreos comprendidos entre mayo y agosto hemos encontrado tetrasporocistes de 60-80  $\mu$ m de diámetro y situados en las ramificaciones constreñidas.

No hemos observado individuos reproducidos sexualmente en ninguna época del año.

En Porto Colom esta especie es muy poco abundante, hemos encontrado algún ejemplar aislado tanto en la barrera exterior como en el interior de la cubeta en los muestreos comprendidos entre febrero y mayo, pero siempre de tamaño muy reducido (1-2 cm de altura).

En los meses de febrero y mayo hemos encontrado tetrasporocistes.

En el mes de abril nos ha aparecido únicamente un individuo que presentaba cistocarpos. Estos son de forma esférica y están situados en las últimas ramillas.

En Portals Nous esta especie vive tanto en la cubeta como en la barrera exterior en la franja de Corallina. Aparece



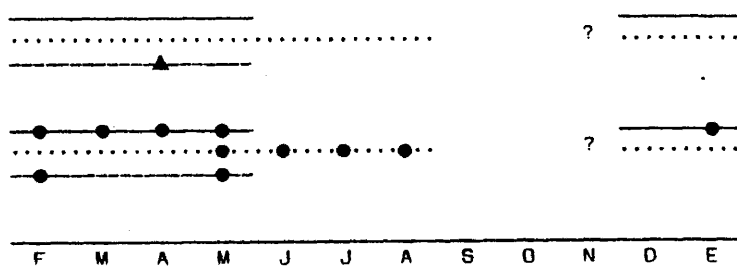
por primera vez en el mes de diciembre y dura hasta mayo; es decir, está presente durante todo el invierno y primavera. Los individuos de invierno son muy pequeños (2 cm de altura), en primavera encontramos ejemplares algo más grandes (4-6 cm).

Hemos hallado individuos con tetrasporocistes prácticamente en todos los muestreos en que aparece la especie.

Al igual que en Sóller nunca hemos observado individuos cistocárpicos ni con espermatozoides.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo Occidental, Adriático.



- Presencia en Portals Nous
- ..... Presencia en Sóller
- Presencia en Porto Colom
- Tetrasporocistes
- ▲ Cistocarpos

Amphiroa rigida Lamouroux

Loc.: Porto Colom.

Esta especie vive en el interior de la cubeta junto a Stypocaulon scoparium, Padina pavonica, Jania corniculata o entre las Cystoseiras. Se encuentra durante todo el año pero siempre poco abundante. El tamaño de los individuos a lo largo de las estaciones es practicamente constante, 2-3 cm de altura.

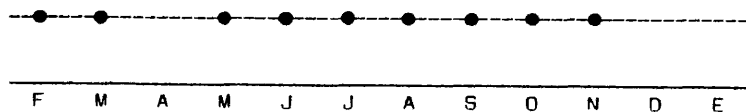
Hemos observado conceptáculos asexuales en febrero y marzo, y de mayo a noviembre, escasos en los primeros meses y muy abundantes a partir de agosto. Dichos conceptáculos son laterales, poco proeminentes o inmersos en el talo, de contorno mal delimitado, y miden 300-400 um de diámetro.

En ninguno de nuestros muestreos hemos observado conceptáculos masculinos ni femeninos.

Citas anteriores en Mallorca:

PICCONE: 1889, p. 21, Porto Pí, leg. D'ALBERT

Dis.: Mediterráneo Occidental, Adriático, mar Egeo.



----- Presencia en Porto Colom  
 • Conceptáculos asexuales

Corallina elongata Ellis y Solander

Loc.: Sóller, Portals Nous.

En Sóller esta especie forma la típica cintura de lugares batidos cercana al nivel del mar. Se encuentra durante todo el año con un tamaño constante de 2-4 cm, excepto en primavera en que tan solo alcanza 1 cm, (GRAF. N°14).

En los meses de enero, febrero, abril, julio y diciembre hemos hallado ejemplares con conceptáculos asexuados; en todos estos muestreos, excepto en el de febrero del 78 y en el de enero del 79 la proporción de individuos en estado reproductor era superior al 50%.

En las recogidas de octubre y diciembre han aparecido, aunque en escasa proporción, individuos con conceptáculos masculinos, estos están prolongados en el ápice por una especie de mucrón atravesado por un canal.

No hemos observado conceptáculos femeninos en ninguna estación del año.

En Portals Nous esta especie recubre la barrera que separa la cubeta del mar abierto. Es frecuente encontrarla recubierta por numerosos epífitos como Ceramium tenerrimum, Herposiphonia secunda, etc. Al igual que en Sóller esta especie alcanza su máximo desarrollo durante el invierno, desde enero hasta abril los individuos llegan a medir 5 cm de altura, en mayo Corallina elongata se presenta decolorada y no sobrepasa 2 cm. de altura, en los meses de verano los individuos quedan reducidos a las bases completamente decoloradas, en setiembre y octu-

bre aparecen nuevos ejemplares y el tamaño oscila entre 2 y 3 cm, (GRAF. N°14).

Hemos encontrado individuos con conceptáculos asexuados en todos los meses del año excepto en los de verano, ya que como hemos indicado anteriormente en esta época nuestra especie queda reducida a las bases.

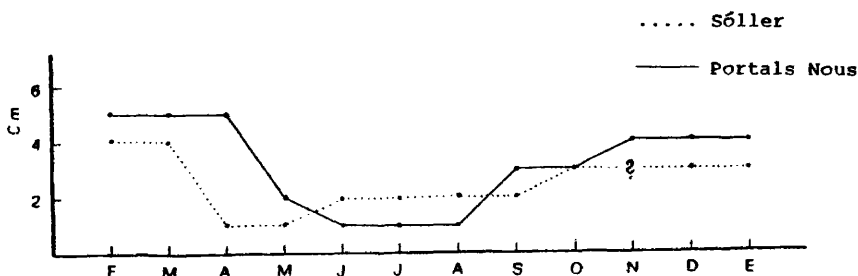
En otoño e invierno han aparecido individuos con conceptáculos masculinos, pero estos individuos están en mucha menor proporción que los asexuados.

En los meses de octubre y febrero hemos observado algún ejemplar que presentaba conceptáculos femeninos.

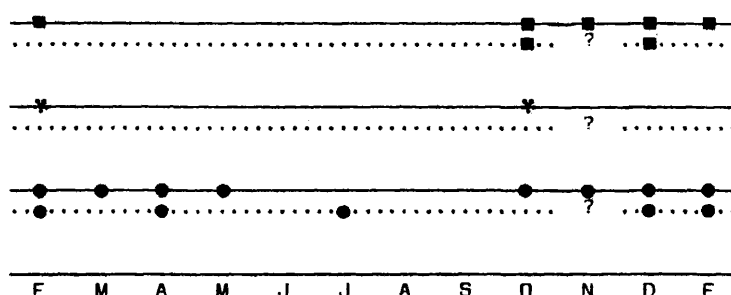
Citas anteriores en Mallorca:

BELLON: 1921, Bahía de Palma, leg, O. BUEN, como Corallina mediterranea Aresch.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico (del sur de Inglaterra a Canarias).



GRAFICA n°14.- Variaciones anuales de tamaño en Corallina elongata Ellis y Solander



- Presencia en Portals Nous
- ..... Presencia en Sóller
- Conceptáculos asexuales
- \* Conceptáculos femeninos
- Conceptáculos masculinos

#### Corallina granífera Ellis y Solander

Loc.: Aucanada, Porto Colom.

En Aucanada Corallina granífera se desarrolla directamente sobre el substrato entre las bases de Cystoseira crinita y también epífita sobre Cystoseira elegans. El tamaño medio de los ejemplares durante todo el año viene a ser de 1 cm, a excepción de los meses de noviembre y enero en que los individuos miden 3 cm.

No hemos podido observar conceptáculos en ninguno de los muestreos.

En Porto Colom esta especie vive fijada al substrato o epífita sobre Stypocaulon scoparium. El tamaño de los individuos a lo largo de todo el año es superior al de Aucanada, sien

do la media de 2-3 cm, unicamente en los meses de junio y septiembre los ejemplares no sobrepasan 1 cm de altura.

Hemos encontrado individuos con conceptáculos asexuados en los meses de marzo, mayo, junio, julio, noviembre y enero, estos conceptáculos son terminales, opuestos, en forma de urna y casi siempre corniculados. En los meses de mayo y julio practicamente todos los individuos estaban en reproducción, en los demás meses señalados la proporción de ejemplares con conceptáculos era mucho menor.

En mayo hemos observado individuos con conceptáculos masculinos.

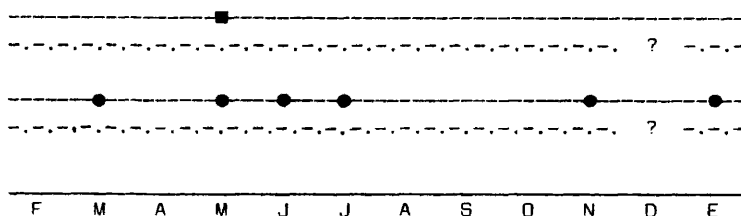
En ninguno de nuestros muestreos han aparecido individuos con conceptáculos femeninos.

Citas anteriores en Mallorca:

PICCONE: 1889, p. 22, Bahía de Palma, como C. virgata leg.

D'ALBERT.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico (Canarias, Madeira).



----- Presencia en Porto Colom

-.-.- Presencia en Aucanada

● Conceptáculos asexuales

■ Conceptáculos masculinos

Jania adhaerens Lamouroux

Loc.: Portals Nous.

Esta especie vive en el interior de la cubeta, epífi-  
ta generalmente sobre Stypocaulon scoparium. Hemos encontrado  
ejemplares en los meses comprendidos entre agosto y marzo, sien-  
do su tamaño inferior a 2 cm de altura, excepto en el mes de  
setiembre en que alcanzaban hasta 4 cm.

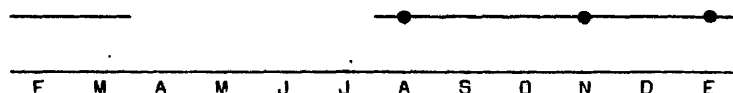
En los meses de agosto, noviembre y enero hemos obser-  
vado conceptáculos asexuales; estos conceptáculos poseen forma  
de urna, miden 200-300 um de ancho, 300-400 um de largo y se  
prolongan en ramas laterales.

En ninguno de nuestros muestreos hemos encontrado con-  
ceptáculos masculinos ni femeninos.

Citas anteriores en Mallorca:

KNOCHE: 1921, p. 142, como Corallina adhaerens, leg. PICCONE

Dis.: Común en mares templados.



— Presencia en Portals Nous

• Conceptáculos asexuales

Jania corniculata (L.) Lamouroux

Loc.: Porto Colom.

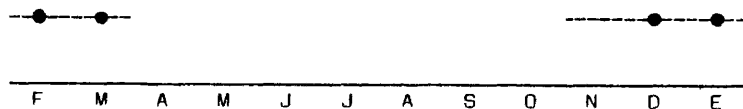
En Porto Colom esta especie se encuentra unicamente en otoño e invierno, aparece en el mes de noviembre y desaparece en el mes de abril. El tamaño de los ejemplares es muy pequeño, nunca sobrepasa los 2-3 cm de altura. Vive epífita generalmente sobre Stypocaulon acoparium.

Hemos encontrado individuos con conceptáculos asexuados en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo; dichos individuos eran muy abundantes en los dos últimos meses. Conceptáculos asexuados con un corto prolongamiento central donde se abre el ostiolo y corniculados.

En ninguno de nuestros muestreos han aparecido individuos con conceptáculos femeninos ni masculinos.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico (del sur de Inglaterra a Cádiz).



----- Presencia en Porto Colom  
● Conceptáculos asexuales



Jania rubens (L.) Lamouroux

Loc.: Porto Colom.

Esta especie se desarrolla en la cubeta junto a Coralina granífera, siendo frecuente encontrarla epífita sobre Stypocaulon scoparium. Han aparecido ejemplares en los meses comprendidos entre mayo y setiembre, de tamaño nunca superior a 2 cm de altura.

De mayo a setiembre hemos observado individuos con conceptáculos asexuales; estos conceptáculos son intercalares y poseen forma de urna con un prolongamiento central donde se abre el ostiolo.

En el mes de mayo han aparecido individuos con conceptáculos femeninos, semejantes en estructura y posición a los asexuales.

En ningún muestreo hemos observado conceptáculos masculinos.

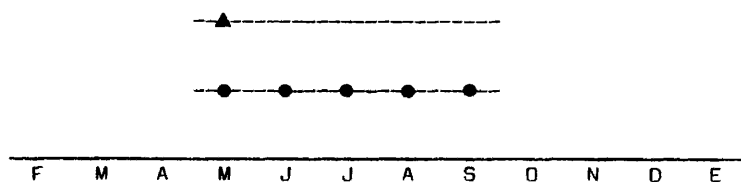
Citas anteriores en Mallorca:

O. BUEN: 1905-b, 1916-b, Puerto de Sóller, Torrent de Pareys, Bahía de Palma.

KNOCHE: 1921, p. 142, leg. PICCONE

F. BUEN: 1934

Dis.: Mediterráneo, Atlántico, Indico.



- Presencia en Porto Colom  
 ● Conceptáculos asexuales  
 ▲ Conceptáculos femeninos

Lithophyllum tortuosum (Esper) Foslie

Loc.: Sóller, Porto Colom

En Sóller esta especie se encuentra por encima del nivel del mar, formando el típico "trottoir" característico de lugares fuertemente batidos. Entre sus láminas verticales viven numerosos epífitos y es de destacar la presencia constante de Chaetomorpha capillaris var. crispa.

Hemos observado conceptáculos asexuales en los meses de febrero y diciembre. Estos conceptáculos asexuales son pequeños, 160-180  $\mu$ m de ancho, poco salientes y comunican con el exterior únicamente por un poro. Tetrasporocistes de 60  $\mu$ m de largo y 30  $\mu$ m de ancho.

En ninguno de nuestros muestreos hemos encontrado conceptáculos masculinos ni femeninos.

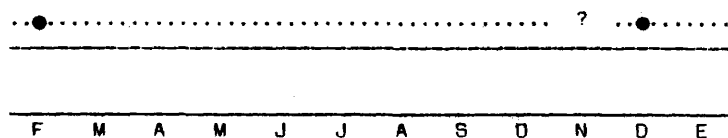
En Porto Colom esta especie presenta idéntica ecología que en Sóller.

No hemos podido observar individuos con conceptáculos en ningún mes del año, ya que contábamos con escaso material.

Citas anteriores en Mallorca:

LEMOINE: 1915, p. 12?

Dis.: Mediterráneo, Atlántico (desde la isla de Yeu a Marruecos y Azores).



- ..... Presencia en Sóller
- \_\_\_\_\_ Presencia en Porto Colom
- Conceptáculos asexuales

Callithamnion granulatum (Ducluzeau) C. Agardh

Loc.: Sóller, Porto Colom, Portals Nous.

En Sóller esta especie está presente desde enero hasta agosto. El tamaño va aumentando progresivamente a lo largo del año; en enero los ejemplares miden 1-2 cm y en los meses de verano llegan a alcanzar 8-10 cm, (GRAF. N°15).

Hemos observado individuos tetraspóricos de enero a agosto. Los tetrasporocistes son ovoides, miden 50-65 um, po-

seen división tetraédrica y están situados en los extremos de las últimas ramillas.

En enero, febrero, abril, mayo y julio han aparecido individuos gonimoblásticos. Los gonimoblastos se presentan por pares y son redondeados.

De enero a marzo y en julio hemos encontrado individuos que presentaban espermatozoides agrupados en masas hemisféricas laterales sobre las últimas ramillas.

En Porto Colom esta especie vive tanto en la cubeta como en la barrera. En la cubeta Callithamnion granulatum aparece en el mes de enero y desaparece en el mes de julio. Los ejemplares van aumentando de tamaño desde enero hasta junio; mientras que en el primer mes miden 2-3 cm, en este último alcanzan hasta 20 cm, (GRAF. N°15).

En la barrera, Callithamnion granulatum se encuentra durante todo el año a excepción del mes de setiembre. Los ejemplares son muy pequeños en todos nuestros muestreos (3-4 cm), únicamente en el mes de julio los individuos llegan a alcanzar 8 cm de altura.

Hemos observado individuos tetraspóricos en todos los muestreos, excepto en abril.

En los meses comprendidos entre febrero y agosto, y en octubre y diciembre han aparecido individuos cistocárpicos.

De enero a agosto y en noviembre hemos encontrado espermatozoides.

En Portals Nous esta especie aparece en el mes de fe-

brero y llega hasta agosto; a partir del mes de mayo se encuentra totalmente decolorada, excepto en las grietas y lugares donde la insolación no es muy elevada. Los ejemplares son muy pequeños (3-4 cm), únicamente en mayo alcanzan 6-7 cm de altura, (GRAF. N°15).

Hemos observado individuos tetraspóricos en los muestreos comprendidos entre febrero y julio.

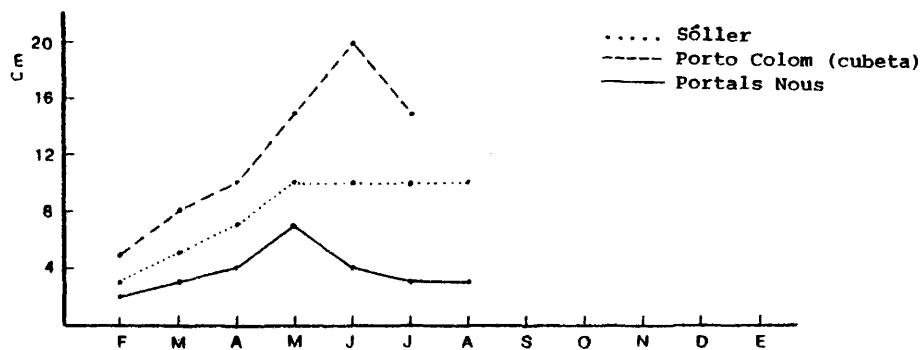
Solo hemos encontrado individuos cistocárpicos en mayo, junio y agosto.

De abril a junio han aparecido individuos con espermatocistes.

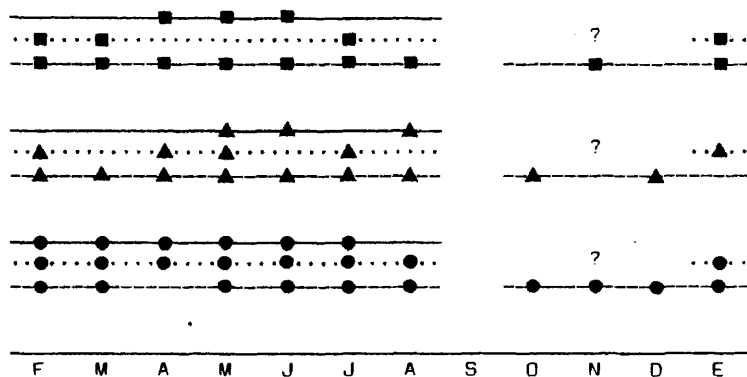
Callithamnion granulatum sigue una evolución paralela en todos los puntos, que es la normal de esta especie en el Mediterráneo: aparece a principios de invierno, en marzo-junio, alcanza el mayor tamaño y debido al exceso de luz pierde el color, desapareciendo en verano. Únicamente en la barrera exterior de Porto Colom se comporta de manera algo distinta, ya que está presente durante todas las épocas del año.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Atlántico Norte, Mediterráneo Occidental, Adriático.



GRAFICA n°15.- Variaciones anuales de tamaño en *Callithamnion granulatum* (Ducluz.) C. Agardh



- Presencia en Portals Nous
- ..... Presencia en Söller
- Presencia en Porto Colom
- Tetrasporocistes
- ▲ Gonimoblastos
- Espermatocistes

Centroceras clavulatum Montagne

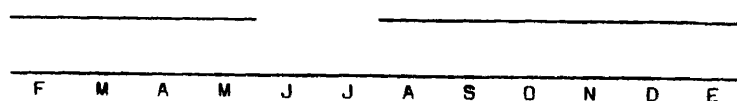
Loc.: Portals Nous.

En Portals Nous esta especie se desarrolla en la cubeta a nivel de agua. Vive durante todo el año excepto en el verano. El tamaño de los ejemplares en los meses de otoño es de 3 cm, sin embargo en invierno los individuos no sobrepasan 1 cm.

En ninguno de nuestros muestreos hemos encontrado órganos reproductores.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico, Pacífico.



— Presencia en Portals Nous

Ceramium ciliatum (Ellis) Ducluzeau var. robustum (J. Agardh)

G. Mazoyer

Loc.: Sóller, Portals Nous, Porto Colom.

En Sóller esta especie se encuentra en el fondo de las pequeñas cubetas y fuera de ellas formando una especie de ta

piz sobre el substrato, un poco por encima de la franja de Corallina. El tamaño de los individuos en los meses comprendidos entre octubre y abril es bastante constante (3-4 cm), en el mes de mayo los ejemplares miden hasta 7 cm y en julio 5 á 6 cm, en agosto y setiembre Ceramium ciliatum ha desaparecido casi totalmente.

Hemos observado individuos tetraspóricos en todos los meses excepto en junio, setiembre y diciembre. Los tetrasporocistes son esféricos, miden 45-70 um de diámetro y se encuentran incluidos en los nudos.

En los meses de enero, febrero, mayo y los comprendidos entre julio y octubre han aparecido individuos con gonimoblastos subterminales, rodeados por un involucro de cortas ramitas.

En el mes de junio hemos encontrado un ejemplar que presentaba espermatocistes.

En Porto Colom Ceramium ciliatum se encuentra sobre rocas en el interior de la cubeta y en la barrera. En el interior de la cubeta esta especie solo está presente en los meses comprendidos entre febrero y mayo y más tarde en agosto y setiembre; los ejemplares de esta zona son muy pequeños, no sobrepasan 3 cm de altura en ninguno de los meses. En la población de la barrera Ceramium ciliatum se encuentra durante todo el año; en mayo, agosto y setiembre encontramos individuos de 5 cm de altura, en el resto de los meses los ejemplares son mucho más pequeños (1-3 cm).



Hemos observado individuos con tetrasporocistes en los meses de febrero, mayo, agosto, setiembre y octubre.

En los meses de febrero y mayo encontramos algún ejemplar con gonimoblastos.

No hemos podido observar espermatocistes en ningún mes del año.

En Portals Nous Ceramium ciliatum se encuentra en la barrera que cierra la cubeta formando un tapiz semejante al de Sólter, justamente por encima de la franja de Corallina. Esta especie está presente durante todo el año; en los meses de junio y julio los ejemplares están como destruidos, en agosto encontramos ejemplares nuevos de 2 cm de altura, en el resto de los meses el tamaño es superior (3-4 cm) y practicamente constante.

Hemos encontrado individuos con tetrasporocistes en los meses comprendidos entre enero y abril y en el mes de julio.

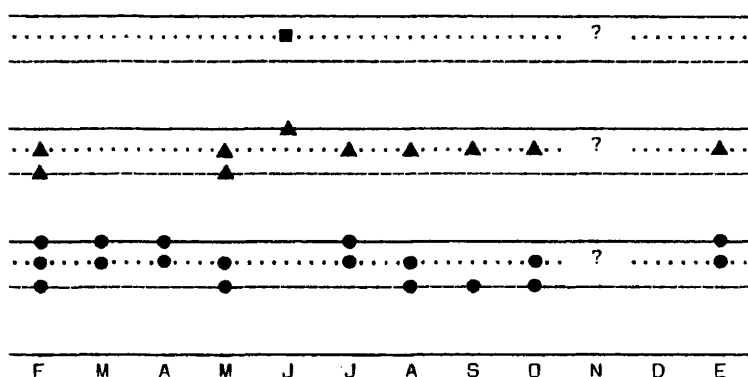
En junio hemos observado individuos con gonimoblastos.

No hemos encontrado ejemplares con espermatocistes en ningún muestreo.

Citas anteriores en Mallorca:

PICCONE: 1889, p. 15. Bahía de Palma en Punta de Santa Catalina, leg. D'ALBERT.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico Norte.



- Presencia en Portals Nous
- ..... Presencia en Sóller
- - - Presencia en Porto Colom
- Tetrasporocistes
- ▲ Gonimoblastos
- Espermatocistes

Ceramium rubrum (Hudson) C.Agardh var. implexo-contortum Solier

Loc.: Portals Nous.

En Portals Nous esta especie vive epífita sobre Cystoseira mediterránea y en menor cantidad sobre Corallina y Stypocaulon. Está presente durante todo el año excepto en otoño. El tamaño de los individuos es mucho menor al que alcanza normalmente la especie; los individuos mayores corresponden al mes de mayo (4 cm), en el resto de los meses no sobrepasan 2 cm de altura.

De marzo a junio y en enero y agosto hemos observado tetrasporocistes de 50-60 um de diámetro, inmersos en los nudos

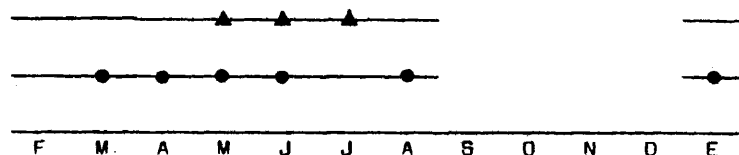
y repartidos sobre uno o varios verticilos.

De mayo a julio han aparecido individuos con gonimoblastos.

En ninguno de nuestros muestreos hemos encontrado espermatozoides.

Variedad no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo occidental.



- Presencia en Portals Nous
- Tetrasporocistes
- ▲ Gonimoblastos

Ceramium tenerrimum (Mertens) Okamura

Loc.: Portals Nous.

En Portals Nous esta especie se desarrolla en la barrera que cierra la cubeta y vive epífita sobre Corallina elongata, aunque a veces puede encontrarse fijada directamente al substrato. El tamaño de los individuos a lo largo de todo el año es muy pequeño (1-2 cm); en los meses de junio y julio en-

contramos ejemplares algo más desarrollados ( 3 cm).

Hemos observado tetrasporocistes de 27-45  $\mu$ m de diámetro, en gran parte de los individuos recogidos en el muestreo del mes de agosto, en el resto de los meses no hemos encontrado ejemplares tetraspóricos.

No han aparecido espermatocistes ni gonimoblastos en ninguna época del año.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo occidental, Atlántico tropical (Florida), Pacífico (Japón).



— Presencia en Portals Nous  
 ● Tetrasporocistes

Spyridia filamentosa (Wulfen) Harvey

Loc.: Sóller, Porto Colom.

En Sóller esta especie se encuentra junto con Ceramium ciliatum en el fondo de las pequeñas cubetas y también entre los ejemplares de Corallina elongata. Spyridia filamentosa está presente prácticamente durante todo el año, pero es más abundante y está mejor desarrollada a finales de verano y principios de otoño. El tamaño de los individuos en esta época oscila entre 8 y 10 cm, mientras que en el resto del año es de 2-3 cm (GRAF. N°16).

La época de reproducción de esta especie en Sóller coincide con la de máximo desarrollo. De agosto a octubre hemos encontrado tetrasporocistes en casi todos los individuos. Estos tetrasporocistes son tetraédricos, esféricos, de 35-40 um de diámetro y están dispuestos lateralmente en las últimas ramillas a nivel de los nudos.

En el mes de octubre han aparecido dos individuos que presentaban gonimoblastos bilobulados, situados lateralmente hacia las extremidades de ramas cortas corticadas.

En Porto Colom esta especie se desarrolla en la barrera exterior. Aparece en el mes de julio y vive hasta el mes de febrero. El tamaño de los individuos es muy pequeño (1-3 cm), únicamente en setiembre encontramos individuos de hasta 8 cm de altura, (GRAF. N°16).

Hemos encontrado individuos tetraspóricos en los meses comprendidos entre setiembre y diciembre.

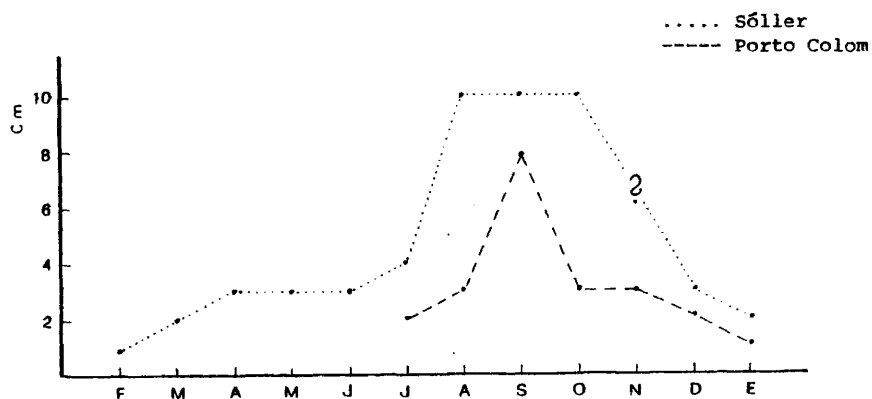
En el mes de setiembre han aparecido dos ejemplares con gonimoblastos.

En ninguno de nuestros muestreos hemos observado individuos con espermatocistes.

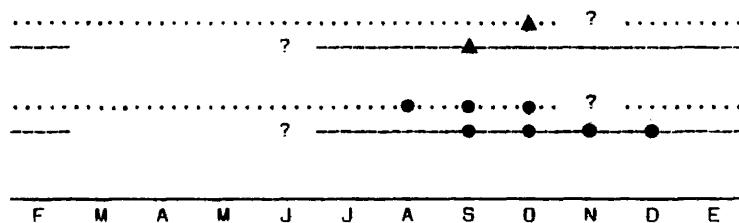
Citas anteriores en Mallorca:

BELLON: 1921, Ps. 9 y 36, Bahía de Palma, en fondo de cascajo, VIII-1907, leg. O. BUEN

Dis.: Mediterráneo, Atlántico templado y tropical (costas de Europa, Africa y América), Mar Rojo, Océano Indico.



GRAFICA n°16.- Variaciones anuales de tamaño en Spyridia filamentosa (Wulf.) Harvey



- ..... Presencia en Sóller  
 ——— Presencia en Porto Colom  
 ● Tetrasporocistes  
 ▲ Gonimoblastos

Wrangelia penicillata C. Agardh

Loc.: Sóller, Porto Colom.

En Sóller esta especie se encuentra en el borde de la plataforma. Está presente desde mayo hasta agosto y en octubre y febrero, en el resto de los meses de invierno puede ser que nos haya pasado desapercibida debido a encontrarse en muy escasa cantidad. El tamaño de los ejemplares es muy pequeño (1-2 cm de altura), únicamente en el mes de agosto encontramos ejemplares algo mayores (5 cm de altura).

Hemos encontrado tetrasporocistes en los meses de julio, agosto y octubre. Los tetrasporocistes son tetraédricos,

esféricos, sésiles, miden 75-80 um de diámetro, están dispuestos en las extremidades de ramas cortas y rodeados de filamentos involucales.

En el mes de julio hemos observado individuos con gonimoblastos terminales, rodeados por un verticilo de ramas pluricelulares estériles.

En mayo y octubre han aparecido individuos con espermatocistes; éstos son esféricos, de 45-60 um de diámetro y están dispuestos en las extremidades de ramas cortas y rodeados por ramas involucales.

En Porto Colom Wrangelia penicillata aparece en el borde exterior de la barrera. Se encuentra durante todo el año, pero el tamaño de los individuos es mínimo en todos los muestreos (1-2 cm de altura).

Hemos observado individuos con tetrasporocistes en los meses comprendidos entre julio y diciembre y en febrero y mayo.

En febrero, marzo, mayo, julio y diciembre han aparecido individuos con espermatocistes.

No nos ha sido posible encontrar cistocarpos en ninguna de nuestras observaciones.

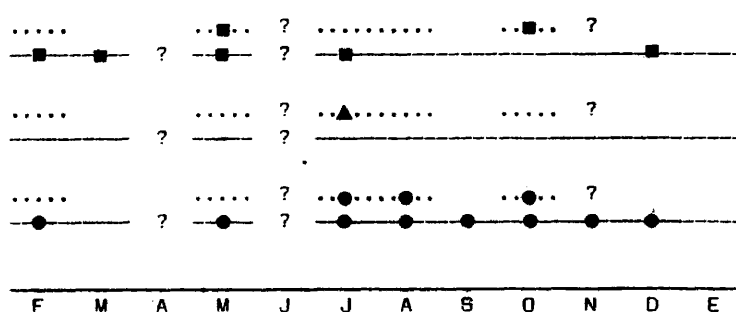
Citas anteriores en Mallorca:

PICCONE: 1889, p. 18, Porto Pí, leg. D'ALBERT.

SEOANE-CAMBA: 1975, p. 47, Palma, XII-1835. Herb. Eydoux. TH.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico tropical y subtropical.





- ..... Presencia en Sóller  
 ————— Presencia en Porto Colom  
 ● Tetrasporocistes  
 ▲ Gonimoblastos  
 ■ Espermatocistes

Boergeseniella fruticulosa (Wulfen) Kylin

Loc.: Aucanada.

Esta especie en Aucanada vive generalmente epífita sobre Cystoseira elegans, y en algunos casos sobre Cystoseira ercegovicii. Boergeseniella fruticulosa es una especie de invierno y primavera, faltando casi totalmente en verano. Los ejemplares de mayor tamaño corresponden a los meses de febrero y marzo (5-6 cm de altura). A partir de mayo y debido a la elevación de temperatura y a la mayor insolación, los ejemplares se presentan decolorados y van perdiendo las últimas ramillas, por lo que el tamaño es mucho menor. En el mes de agosto la especie prácticamente queda reducida a su base y no volverá a desarro-

llarse hasta el próximo mes de febrero.

Hemos encontrado individuos con tetrasporocistes, en todos los meses del año, incluso durante el verano. Los tetrasporocistes se encuentran en ramillas de último orden muy deformadas y miden 60-80  $\mu$ m de diámetro.

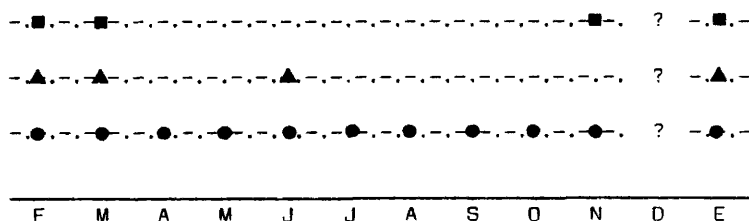
De enero a marzo y en junio hemos observado individuos cistocárpicos. Cistocarpos globulosos, sésiles y situados en las últimas ramillas.

De enero a marzo y en noviembre hemos encontrado ejemplares con espermatocistes.

Citas anteriores en Mallorca:

PETERSEN: 1918, p. 16. Entre Mallorca y Menorca, St. 207 del Thor.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico Norte.



- Presencia en Aucanada
- Tetrasporocistes
- ▲ Cistocarpos
- Espermatocistes

Chondria boryana (De Notaris) De Toni

Loc.: Sóller

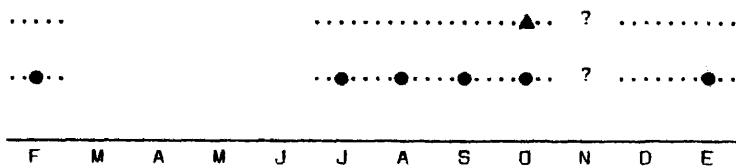
En nuestra comunidad esta especie aparece en la franja de Corallina elongata. En los meses de invierno encontramos ejemplares poco desarrollados, no sobrepasando los 3 cm de altura. De julio a octubre los ejemplares son bastante más grandes, hasta 8 cm de altura. En primavera no hemos encontrado ningún individuo perteneciente a esta especie.

Hemos observado tetrasporocistes en todos los muestreos en que aparece la especie; dichos tetrasporocistes son tetraédricos, miden 70-100 um de diámetro y están inmersos en las ramitas que adquieren por ello un aspecto muy deformado e hinchado.

En el mes de octubre han aparecido individuos con cistocarpos subsésiles y en forma de urna.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo occidental.



- ..... Presencia en Sóller  
 ● Tetrasporocistes  
 ▲ Cistocarpos

Herposiphonia secunda (C. Agardh) Ambronn

Loc.: Aucanada, Sóller, Porto Colom

Esta especie debido a su pequeño tamaño no ha sido observada al realizar los muestreos, pero ha podido ser estudiada en el laboratorio por encontrarse en casi todas las muestras recogidas en las distintas campañas.

En Aucanada esta especie se presenta generalmente epífita sobre Halimeda tuna.

Hemos observado individuos tetraspóricos en los meses de agosto, octubre y noviembre. Tetrasporocistes de 60  $\mu$ m de diámetro y en series en las ramas laterales.

En el mes de noviembre han aparecido ejemplares con espermatocistes.

En ninguno de nuestros muestreos hemos encontrado individuos cistocárpicos.

En Sóller esta especie se encuentra epífita sobre Corallina elongata.

Hemos observado tetrasporocistes en julio y octubre.

En ninguna época del año hemos encontrado ni espermatocistes ni cistocarpos.

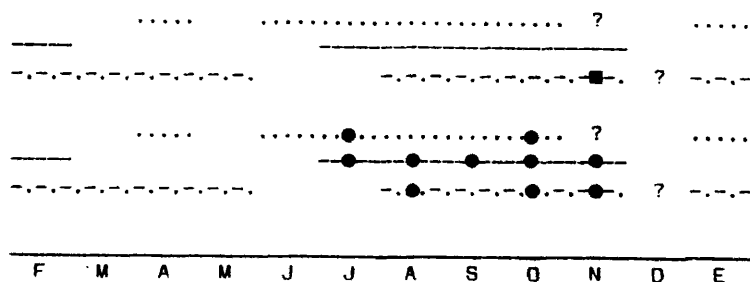
En Porto Colom esta especie vive epífita sobre Stypocaulon scoparium, Cystoseira balearica var. claudiae y en algunas ocasiones sobre Gelidium latifolium var. hystrix.

Hemos observado individuos tetraspóricos en los meses comprendidos entre julio y noviembre.

En ninguno de nuestros muestreos han aparecido individuos sexuados.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo, mares tropicales y subtropicales.



- ..... Presencia en Sóller
- Presencia en Porto Colom
- .-.- Presencia en Aucanada
- Tetrasporocistes
- Espermatocistes

Laurencia obtusa (Hudson) Lamouroux

Loc.: Aucanada, Sóller, Porto Colom

En Aucanada Laurencia obtusa se encuentra fijada directamente al substrato y es muy poco abundante. En lugares más profundos, cercanos a la zona de estudio, esta especie se desa-

rrolla mucho mejor y es mucho más abundante. El tamaño de los individuos desde el mes de agosto hasta enero es mínimo ( 1 cm de altura), en el resto de los meses el tamaño medio es de 5 cm, en el mes de marzo encontramos ejemplares de hasta 8 cm.

Hemos encontrado tetrasporocistes en los meses de febrero, marzo, mayo, junio y julio; estos tetrasporocistes están inmersos en los ápices de las ramillas, son esféricos y miden 90-120 um de diámetro.

Hemos observado individuos cistocárpicos unicamente en febrero y junio. Cistocarpos subterminales sésiles, generalmente en forma de copa.

En Sóller esta especie se encuentra justamente por debajo de la franja de Cystoseira compressa. La época de máximo desarrollo corresponde a los meses de verano, en los que encontramos individuos de 5 cm de altura; en setiembre y octubre los ejemplares son muy pequeños (1 cm); durante el invierno y primavera la especie practicamente ha desaparecido, solo encontramos algún ejemplar aislado.

Hemos observado tetrasporocistes en los meses comprendidos entre abril y agosto y también en el mes de octubre.

Nunca hemos encontrado individuos cistocárpicos.

En Porto Colom Laurencia obtusa se encuentra en la barrera exterior. Durante el otoño y el invierno esta especie apenas está presente y los ejemplares que encontramos son siempre muy pequeños (1-2 cm); en primavera y verano los ejemplares son algo mayores (3-4 cm); en el mes de setiembre encontramos algún individuo de 5 cm de altura.

Hemos encontrado tetrasporocistes en los meses comprendidos entre mayo y diciembre.

En ningún mes hemos encontrado cistocarpos ni espermatocistes.

Citas anteriores en Mallorca:

COLMEIRO: 1868, p. 169, leg. HERN., CAMBESS.

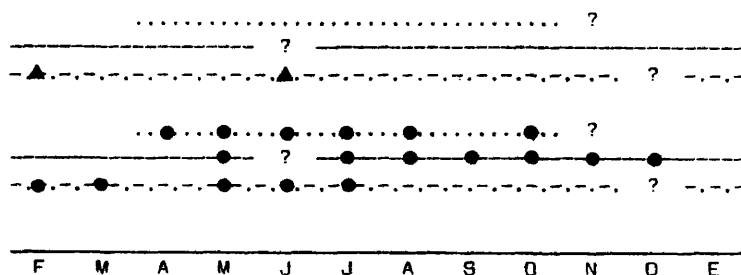
BARCELO: 1881, p. 560.

PICCONE: 1889, p. 18, Puerto de Palma, Porto Pí, leg. D'ALBERT.

O. BUEN: 1905-b, 1916-b, Puerto de Sóller, como Chondria obtusa entre cala Figuera y cabo Blanco, a 50 m.

SEOANE-CAMBA: 1975, p. 49, Palma, 1830, Herb. Monnard, como Chondria obtusa var. y Laurencia obtusa Lamour., TH. Palma, X-1835, Herb. Eydoux. como Laurencia obtusa Lamour. TH.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico, Pacífico.



- ..... Presencia en Sóller
- Presencia en Porto Colom
- ..... Presencia en Aucanada
- Tetrasporocistes
- ▲ Cistocarpos

Laurencia papillosa (Forsskaal) Greville

Loc.: Sóller, Porto Colom, Portals Nous.

En Sóller, esta especie se desarrolla junto a Padina pavonica en el fondo de las pequeñas cubetas. Su abundancia y tamaño son mínimos durante gran parte del año; únicamente a finales de verano y principios de otoño encontramos ejemplares bien desarrollados que alcanzan 8-10 cm de altura. Es frecuente encontrar el talo de este alga recubierto por numerosos epífitos, sobre todo por algas calcáreas y por algunas clorofíceas.

En agosto y setiembre hemos observado individuos tetraspóricos. Tetrasporocistes tetraédricos, 40-70  $\mu$ m de diámetro, inmersos en los ápices de las ramitas.

En ninguno de nuestros muestreos han aparecido individuos con cistocarpos ni espermatocistes.

En Porto Colom, esta especie vive en la barrera exterior juntamente con Cystoseira mediterranea. Durante todo el año encontramos ejemplares muy desarrollados, 10-11 cm de altura; en el otoño los individuos alcanzan el tamaño máximo, 14 cm, (GRAF. N°17). Al igual que en Sóller, esta especie está recubierta por numerosos epífitos.

Hemos observado individuos tetraspóricos en todos los meses a excepción de mayo y junio.

En febrero y abril han aparecido individuos cistocárpicos. Cistocarpos en forma de urna.

Simultáneamente a estas observaciones hemos hecho un estudio de producción de una población de Laurencia papillosa



de esta misma localidad (véase Cap. 8).

En Portals Nous, esta especie vive en el interior de la cubeta. Los ejemplares más grandes corresponden a los meses de otoño y principios de invierno, 10-15 cm de altura; en el resto del año los ejemplares son mucho más pequeños, 3-5 cm, (GRAF. N°17). Al igual que en Sóller y Porto Colom los individuos están recubiertos por numerosos epífitos.

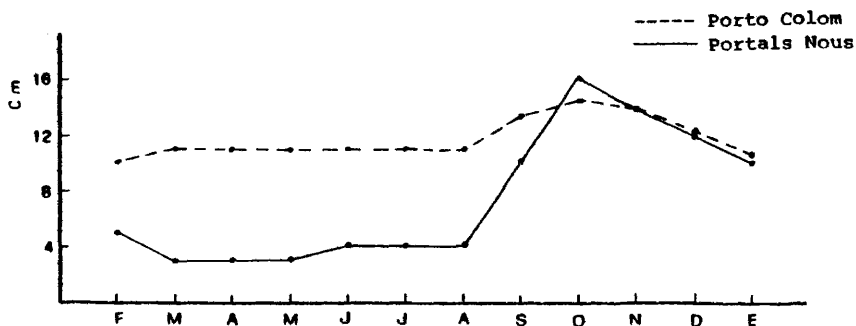
Hemos observado tetrasporocistes en los meses comprendidos entre agosto y noviembre. En el resto del año individuos estériles.

Citas anteriores en Mallorca:

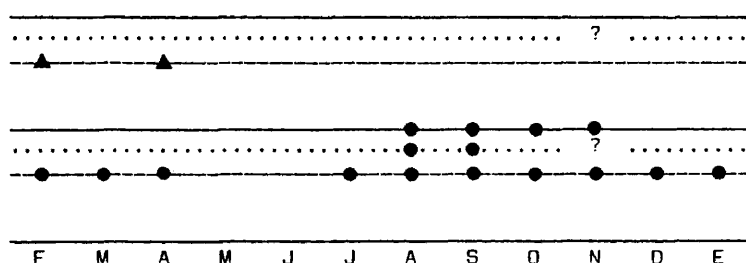
PICCONE: 1889, p. 18, Puerto de Palma, leg. D'ALBERT.

O. BUEN: 1892, p. 164, Bahía de Palma.

Dis.: Mediterráneo y todos los mares tropicales.



GRAFICA n°17.- Variaciones anuales de tamaño en Laurencia papillosa (Forsk.) Greville



- Presencia en Portals Nous
- ..... Presencia en Sóller
- - - Presencia en Porto Colom
- Tetrasporocistes
- ▲ Cistocarpos

Laurencia pinnatifida (Gmelin) Lamouroux

Loc.: Sóller, Porto Colom, Portals Nous.

En Sóller esta especie se encuentra entre las bases de Cystoseira compressa y entre los ejemplares de Corallina elongata. Solo ha sido observada en los meses de invierno y primavera; aparece en enero y dura hasta mayo. Por ser Sóller una estación muy batida, Laurencia pinnatifida nunca sobrepasa 4 cm de altura, e incluso en algunos meses el tamaño es menor.

Hemos observado individuos tetraspóricos en los meses comprendidos entre febrero y mayo. Los tetrasporocistes miden 80-100 um de diámetro y están incluidos en la región cortical de los ápices de las ramitas.

En el mes de abril hemos observado individuos cistocárpicos que se distinguen fácilmente del resto por poseer unos abultamientos en los bordes del talo que corresponden a masas de cistocarpos, éstos son sésiles o con un corto pedúnculo y situados a los lados de las ramitas. Las carposporas poseen forma alargada y miden 125-150  $\mu$ m de largo y 44-60  $\mu$ m de ancho.

En Porto Colom esta especie se encuentra unicamente en la barrera exterior. Hemos encontrado ejemplares de Laurencia pinnatifida en casi todos los meses del año pero siempre la abundancia ha sido mínima y el tamaño muy pequeño.

Hemos observado tetrasporocistes en febrero, mayo, septiembre, octubre y diciembre.

En el mes de julio hemos encontrado un individuo cistocárpico.

En Portals Nous esta especie se encuentra en la barrera exterior y al igual que en Sóller aparece entre los ejemplares de Corallina elongata. El ciclo anual es similar al seguido por la misma especie en la estación de Sóller; es decir aparece en el mes de diciembre para desaparecer en mayo. El tamaño máximo corresponde a marzo y abril (5 cm de altura), en el resto de los meses los ejemplares son muy pequeños y a partir de abril se presentan completamente decolorados.

Hemos encontrado tetrasporocistes en todos los meses en que la especie está presente excepto en diciembre.

En ninguno de nuestros muestreos hemos podido observar cistocarpos.

## Citas anteriores en Mallorca:

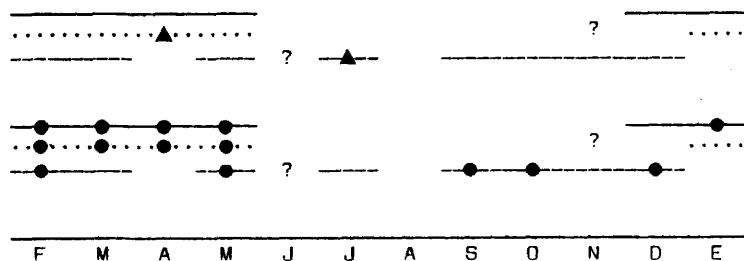
CLEMENTE: 1818 ?, como Fucus pinnatifidus.

COLMEIRO: 1868, p. 170, leg. LAGASCA.

BELLON: 1921, Ps. 9, 35, Bahía de Palma, leg. O. BUEN.

1934, p. 74, boca de la Bahía de Palma, Pescas 3-4 del  
"Xauen".

Dis.: Mediterráneo, Atlántico, Pacífico.



- Presencia en Portals Nous
- ..... Presencia en Sóller
- - - Presencia en Porto Colom
- Tetrasporocistes
- ▲ Cistocarpos

Polysiphonia deludens Falkenberg

Loc.: Porto Colom.

Esta especie vive generalmente epífita sobre Cystosei-  
ra mediterranea. Solo ha sido observada a finales de invierno,

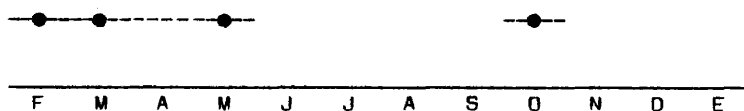
en primavera y en el mes de octubre. Los ejemplares no sobrepasaban nunca 4 cm de altura, siendo normalmente más pequeños.

Hemos encontrado tetrasporocistes en todos los muestreos en que aparece la especie.

En ninguna de nuestras observaciones hemos hallado individuos sexuados.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo occidental.



— Presencia en Porto Colon

● Tetrasporocistes

### Polysiphonia flocculosa (C. Agardh) Kützinger

Loc.: Porto Colom.

Esta especie se desarrolla en gran cantidad en la barrera exterior cerca del nivel del agua, bajo la cintura de Polysiphonia sertularioides. Hemos encontrado ejemplares muy desarrollados durante todo el año, de tamaño nunca inferior a 8 cm de altura; el máximo corresponde a finales de primavera y principios de verano, 20 cm. Es frecuente que los individuos de gran

tamaño pierdan las ramificaciones y queden reducidos al eje principal.

Hemos observado individuos tetraspóricos en todos los meses del año; los tetrasporocistes se encuentran en todos los ápices excepto en los de los ejes principales y miden 50-70  $\mu$ m de diámetro.

Han aparecido individuos cistocárpicos durante todo el año excepto en abril, octubre y enero. Los cistocarpos se encuentran sobre ramas cortas muy ramificadas, son esféricos cuando jóvenes y truncados en la madurez, miden 500  $\mu$ m de diámetro y 550  $\mu$ m de largo, poseen un corto pedúnculo y se abren por un ostiolo terminal rodeado por células de mayor tamaño.

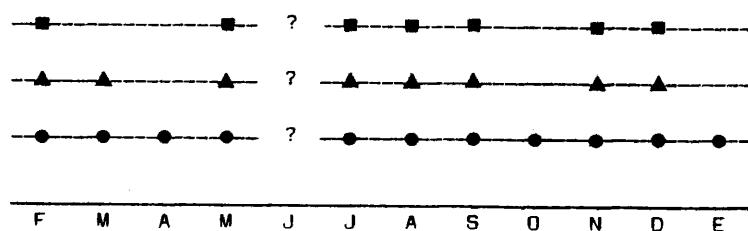
Hemos observado espermatocistes en los meses comprendidos entre mayo y setiembre, en noviembre, diciembre y febrero. Espermatocistes situados en ramas cortas poco desarrolladas.

Generalmente la proporción de individuos tetraspóricos es superior a la de individuos sexuales.

En los meses de febrero y noviembre hemos observado ejemplares que presentaban a la vez ramas con cistocarpos y ramas con tetrásporas.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico subtropical.



- Presencia en Porto Colom  
 ● Tetrasporocistes  
 ▲ Cistocarpos  
 ■ Espermatocistes.

Polysiphonia opaca (C. Agardh) Zanardini

Loc.: Aucanada, Sóller, Porto Colom, Portals Nous.

En Aucanada esta especie forma un tapiz en la franja más cercana a tierra que apenas queda cubierta por el agua; junto a ella solo aparece algún ejemplar aislado de Laurencia obtusa o de Dilophus fasciola. En la temporada de invierno los ejemplares miden de 1 a 3 cm de altura, en el resto del año los ejemplares son algo más pequeños. Desde mayo hasta julio los individuos presentan los ápices cortados por lo que no es posible observar los tricoblastos.

Hemos encontrado individuos tetraspóricos desde enero hasta mayo, en los meses de invierno son muy abundantes, en abril y mayo están en menor cantidad. Los tetrasporocistes son esféricos y miden 25-50 um de diámetro.

En el mes de marzo han aparecido individuos con espermatocistes. Conjuntos de espermatocistes agrupados de dos en dos

en la cima de la primera célula de los tricoblastos fértiles.

En ninguno de nuestros muestreos hemos observado cistocarpos.

En Sóller esta especie es muy poco abundante por lo que no forma cespéd. Los individuos no sobrepasan 1 cm de altura en ninguna época del año.

En los meses comprendidos entre marzo y junio hemos observado individuos tetraspóricos.

En ninguno de nuestros muestreos hemos visto cistocarpos ni espermatocistes.

En Porto Colom Polysiphonia opaca tampoco se presenta formando cespéd y no ha sido encontrada en todos los muestreos (falta en abril, junio, julio y setiembre). El tamaño de los ejemplares es siempre inferior a 1 cm y esto, unido a su escasa abundancia, puede ser la causa de que nos haya pasado desapercibida en algunos meses.

En febrero, mayo, agosto, octubre y diciembre hemos observado individuos tetraspóricos.

En mayo nos han aparecido dos ejemplares que presentaban espermatocistes.

En Portals Nous esta especie se presenta como individuos aislados, sin formar tapiz. En mayo y junio encontramos ejemplares de hasta 3 cm de altura, en el resto de los meses no sobrepasan 1 cm.

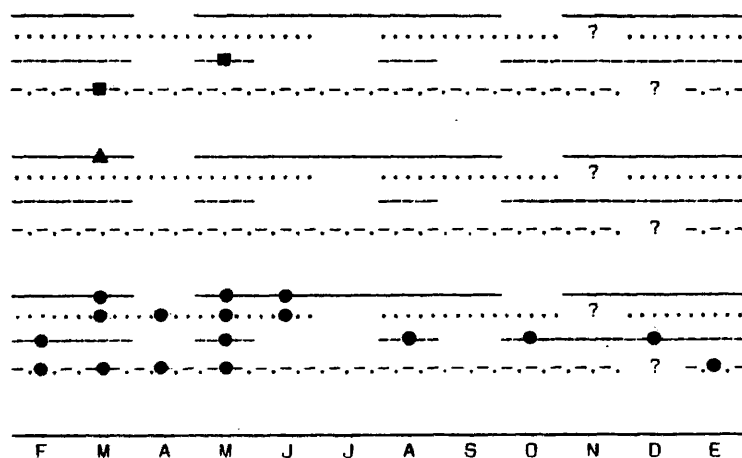
Hemos observado tetrasporocistes en los meses de marzo, mayo y junio.



En marzo hemos hallado algún individuo cistocárpico.  
Cistocarpos ovoides y sésiles en las ramitas.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico (Canarias).



- Presencia en Portals Nous
- ..... Presencia en Sóller
- - - - Presencia en Porto Colom
- . - . Presencia en Aucanada
- Tetrasporocistes
- ▲ Cistocarpos
- Espermatozoides

Polysiphonia sertularioides (Grateloup) J. Agardh

Loc.: Sóller, Porto Colom.

En Sóller esta especie ocupa una franja de 30 cm de

ancho en el nivel superior de la zona litoral. Aparece a principios de otoño, se mantiene durante todo el invierno y primavera y debido a la elevación de temperatura y fuerte insolación, desaparece en el mes de julio. El tamaño de los individuos se mantiene practicamente constante a lo largo de los meses en que la especie está presente, 5-6 cm de altura.

El ciclo de Polysiphonia sertularioides en Sóller coincide con el observado por FELDMANN (1942) en la costa de Albères sin embargo, LAURET (1970) en la costa de Languedoc encuentra esta especie durante todo el año.

Hemos observado individuos tetraspóricos en todos los muestreos en que la especie está presente. Los tetrasporocistes miden de 30-60  $\mu$ m de diámetro y están situados en ramitas terminales.

En diciembre, febrero y mayo han aparecido individuos cistocárpicos.

Hemos encontrado individuos con espermatocistes en los meses de febrero y diciembre. Los espermatocistes están situados sobre los tricoblastos, en los ápices de ramas principales o secundarias.

En Porto Colom esta especie presenta la misma ecología que en Sóller. Aparece en el mes de noviembre y desaparece en el de junio. El tamaño a lo largo del año oscila entre 3-6 cm de altura, correspondiendo los ejemplares mayores a los meses de marzo y abril.

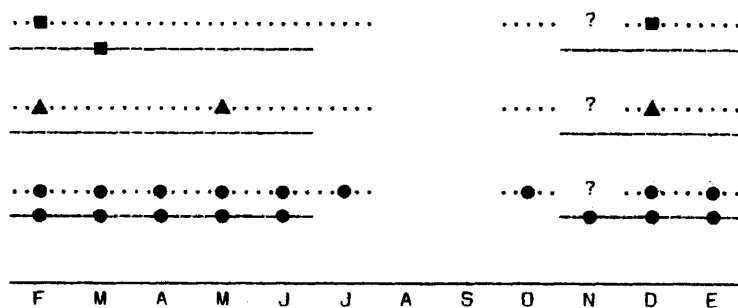
Hemos observado individuos tetraspóricos en todos los meses en que la especie aparece.

No hemos encontrado cistocarpos en ninguno de nuestros muestreos.

En el mes de marzo han aparecido algunos individuos con espermatocistes.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo occidental, Adriático.



- ..... Presencia en Sóller
- Presencia en Porto Colom
- Tetrasporocistes
- ▲ Cistocarpos
- Espermatocistes

Ectocarpus confervoides (Roth) Kjellman var. confervoides

Loc.: Porto Colom.

En nuestra comunidad esta especie se desarrolla en el interior de la cubeta, epífita sobre Cystoseira compressa o fijada directamente al sustrato. Hemos encontrado ejemplares

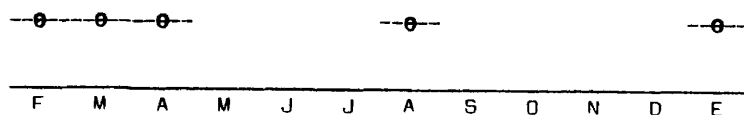
en los meses comprendidos entre enero y abril y en agosto.

Nuestros ejemplares presentan siempre esporocistes pluriloculares, ligeramente pedicelados, alargados, de 70-110 um de largo y 17-25 um de ancho.

En ninguno de nuestros muestreos hemos observado esporocistes uniloculares.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico Norte.



----- Presencia en Porto Colom  
O Esporocistes pluriloculares

#### Castagnea mediterranea (Kützting) Hauck

Loc.: Aucanada.

En nuestra comunidad esta especie aparece unicamente en el mes de junio, epífita sobre Cystoseira elegans; los ejemplares miden hasta 15 cm de largo y son muy abundantes.

No hemos observado esporocistes uniloculares ni pluriloculares.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo

---

F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

--- Presencia en Aucanada

Mesospora macrocarpa (J. Feldmann) Den Hartog

Loc.: Porto Colom

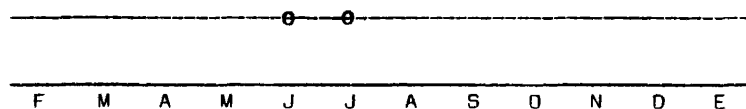
En nuestra comunidad Mesospora macrocarpa forma una franja casi continua de 20 cm de anchura en la zona litoral del interior de la cubeta. La presencia de esta especie es constante a lo largo de todo el año.

En los meses de junio y julio hemos observado esporocistes pluriloculares. Estos se forman por transformación de células subterminales del filamento que se subdividen irregularmente.

En ninguno de nuestros muestreos han aparecido esporocistes uniloculares.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo occidental.



— Presencia en Porto Colom  
 0 Esporocistes pluriloculares

Colpomenia sinuosa (Mertens) Derbes y Solier

Loc.: Sóller, Porto Colom

En Sóller, esta especie se encuentra en el borde de la plataforma entre las bases de Cystoseira compressa. Ha sido observada en los meses de abril, mayo, junio y julio; los ejemplares más grandes (9 cm de diámetro) corresponden al muestreo del mes de mayo, en abril y julio el diámetro medio es de 4 cm.

Hemos observado esporocistes pluriloculares en los meses de mayo y julio. Los esporocistes pluriloculares son filamentosos, miden 40-50 um de altura, están reunidos en soros de algunas decenas de mm y constan de una o dos series verticales de pequeñas cavidades.

En Porto Colom esta especie solo ha aparecido en los meses de mayo, junio y julio y siempre con una abundancia m



cados no ha sobrepasado 8 cm de diámetro.

En los individuos pertenecientes a junio y julio hemos encontrado esporocistes pluriloculares.

Citas anteriores en Mallorca:

BURNAT y BARBEY: 1882, p. 41, como Asperococcus sinuosus J. Ag.

Bahía de Palma, Det. ARDISSONE

PICCONE: 1889, p. 13, como Hydroclathrus sinuosus (Roth) Thur.,

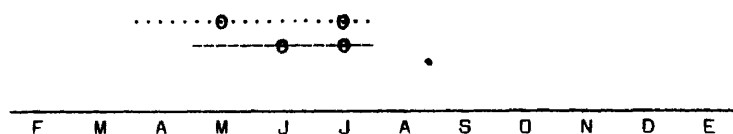
Bahía de Palma, leg. D'ALBERT.

SAUVAGEAU: 1912, p. 220, Porto Pí

1927, p. 309, Palma

SEOANE-CAMBA: 1975, p. 38, Palma, X-1835, Herb. Eydoux. TH.

Dis.: Mediterráneo



- ..... Presencia en Sóller  
 ----- Presencia en Porto Colom  
 ○ Esporocistes pluriloculares

Scytosiphon lomentarius (Lyngbye) Link

Loc.: Sóller, Porto Colom.

En Sóller esta especie vive emergida y asociada a Enteromorpha compressa. Unicamente ha sido encontrada en el mes de abril, y los ejemplares eran de un tamaño muy pequeño (no sobrepasaban 7 cm de altura).

Hemos observado esporocistes pluriloculares en todos los individuos, miden 25-30 um de largo, 5-7 um de ancho y están compuestos por una sola serie de cavidades más o menos numerosas que forman un revestimiento continuo sobre toda la superficie del talo; entre dichos esporocistes aparecen normalmente pseudoparáfisis unicelulares.

En Porto Colom esta especie también se presenta emergida en los bordes de la cubeta. Solo ha sido observada en los meses de febrero y marzo; en el primer mes los ejemplares no sobrepasaban 5 cm de altura, mientras que en el mes de marzo alcanzaban hasta 12 cm.

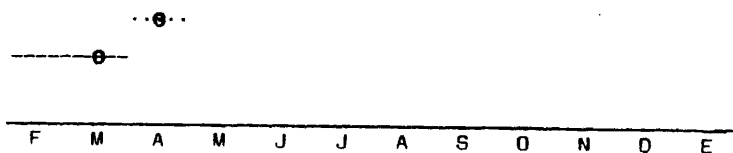
En el mes de marzo los ejemplares presentaban esporocistes pluriloculares a todo lo largo del talo.

Citas anteriores en Mallorca:

BELLON: 1921, p. 7, 32, Bahía de Palma, leg. O. BUEN

Dis.: Cosmopolita.





..... Presencia en Sóller

----- Presencia en Porto Colom

0 Esporocistes pluriloculares

Stypocaulon scoparium (L.) Kützinger

Loc.: Porto Colom, Portals Nous.

En Porto Colom esta especie se encuentra tapizando la cubeta en los lugares de menor profundidad. Normalmente está recubierta por otras algas como pueden ser Jania corniculata, Coralina granifera, etc. Los individuos de menor tamaño, 4 cm de altura, corresponden a la temporada de invierno y concretamente al mes de febrero; en esta época los ejemplares presentan pinnas cortas, dísticas, con pinnulas largas y ramificadas (LAMINA N°1-A). En primavera encontramos ejemplares de mayor tamaño, 10 cm de altura, el aspecto externo es completamente distinto al de invierno: pinnas largas más o menos fastigiadas, espaciadas, con pinnulas cortas (LAMINA N°1-B). En verano los individuos alcanzan el tamaño máximo (13 cm), pero han perdido gran parte de las pinnas sobre todo las de la parte basal (LAMINA N°1-C). En otoño los ejemplares están recubiertos completamente de epífitos, principalmente algas calcáreas (LAMINA N°1-D),

(GRAF. N°18).

Hemos observado esporocistes uniloculares en los muestreos comprendidos entre noviembre y febrero; dichos esporocistes son globulosos, elípticos, con pedicelo simple, miden 60-80  $\mu$ m de diámetro y están agrupados en soros en las axilas de cortas ramitas que se reúnen en espigas terminales.

No hemos observados órganos sexuales. Según HAMEL (1930) son muy raros y se encuentran en espigas semejantes a las asexuales, pero menos densas.

En Portals Nous Stypocaulon scoparium se encuentra en el fondo de la cubeta junto a Padina pavonica y otras Dictyotaceas. El tamaño de los ejemplares varía muy poco a lo largo del año; los individuos más pequeños, al igual que en Porto Colom, corresponden al mes de febrero, 4-6 cm de altura, en el resto de los meses el tamaño oscila entre 8 y 10 cm.

No hemos observado individuos reproducidos en ninguna época del año.

Citas anteriores en Mallorca:

COLMEIRO: 1868, p. 234, leg. TEXIDOR

BARCELO: 1881, p. 559

BURNAT y BARBEY: 1882, p. 41, como Sphacelaria scoparia Lyngh.,

Bahía de Palma, Det. ARDISSONE

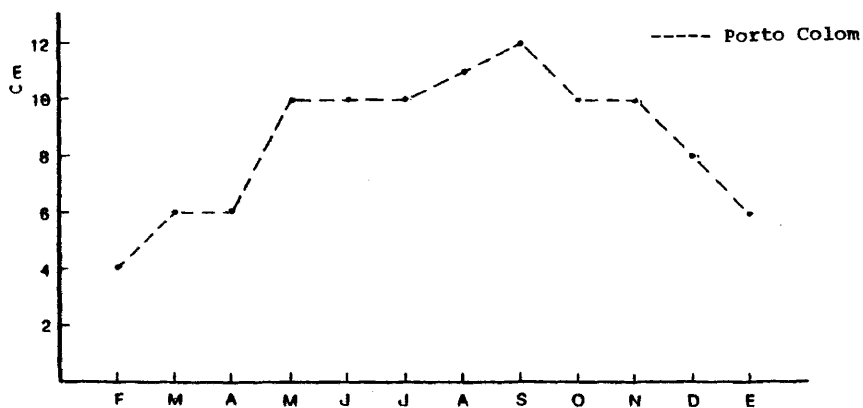
SAUVAGEAU: 1912, p. 50

1914, p. 367, como Halopteris scoparia Sauv., Palma

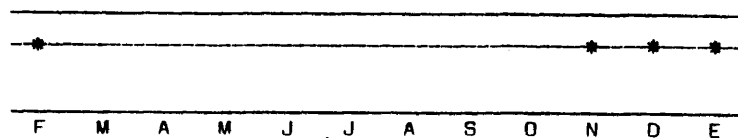
SEOANE-CAMBA: 1975, p. 39, como Halopteris scoparia Sauv., TH.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico (desde Inglaterra hasta

las islas de Cabo Verde y Antillas), Australia.



GRAFICA n°18.- Variaciones anuales de tamaño en *Stypocaulon scoparium* (L.) Kützling



— Presencia en Portals Nous  
 - - - Presencia en Porto Colom  
 \* Esporocistes uniloculares

Dictyopteris membranacea (Stackhouse) Batters

Loc.: Porto Colom, Portals Nous.

En Porto Colom esta especie se encuentra en el interior de la cubeta, junto a Dilophus ligulatus y otras Dictyotaceas. La evolución de Dictyopteris membranacea a lo largo del año es la siguiente: en otoño y principios de invierno encontramos ejem

plares pequeños (3-4 cm en octubre, 4-8 cm de noviembre a febrero) (LAMINA N°1-E), a partir de marzo los individuos van aumentando de tamaño y en los meses de mayo y junio alcanzan su máximo desarrollo (16-18 cm); conforme va avanzando el verano las frondes van desapareciendo y terminan por quedar reducidas al nervio medio (LAMINA N°1-F); en el mes de setiembre encontramos restos de los antiguos ejemplares junto a otros muy pequeños que acaban de brotar a partir de bases antiguas, ya que Dictyopteris membranacea es una especie vivaz, (GRAF. N°19). Este fenómeno de rebrotamiento seguirá ocurriendo durante todo el otoño.

Hemos encontrado tetrasporocistes en todas nuestras observaciones excepto en las de verano, ya que como hemos indicado anteriormente, en esta época la especie queda reducida al nervio central. Los tetrasporocistes aparecen normalmente en ejemplares de frondes muy estrechas y con márgenes rizados, miden 7-90  $\mu$ m de diámetro y están reunidos en soros irregulares formando pequeñas bandas oscuras a ambos lados del nervio medio y en las dos caras de la fronde.

En Portals Nous esta especie se desarrolla en el interior de la cubeta. En los meses de invierno y de principios de primavera Dictyopteris membranacea no está presente; en el mes de mayo aparecen ejemplares de 7 cm de altura, a partir de este mes la especie va aumentando de tamaño y en setiembre y octubre llega a alcanzar 15-20 cm; en noviembre los ejemplares quedan reducidos al nervio central (GRAF. N°19).

El ciclo de esta especie en Portals Nous es similar al de la misma especie en Porto Colom, pero con un desfase en cuanto

a las épocas; mientras que en la primera localidad el máximo desarrollo se alcanza en setiembre-octubre, en la segunda se alcanza en mayo-junio, lo mismo ocurre para la época de desaparición de la especie: noviembre en Portals, agosto y setiembre en Porto Colom.

Hemos encontrado tetrasporocistes en casi todos los individuos de los meses comprendidos entre setiembre y noviembre, y en un solo individuo del mes de agosto.

En ninguno de nuestros muestreos hemos observado individuos sexuales.

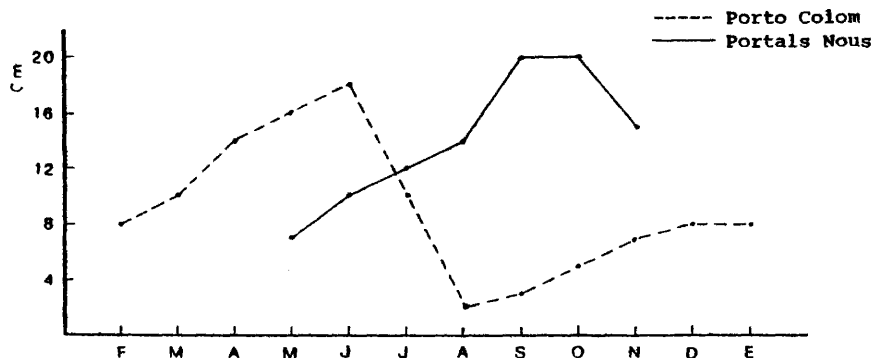
Citas anteriores en Mallorca:

PICCONE: 1889, p. 14, como Haliseris polypodioides (Desf.) Ag.,

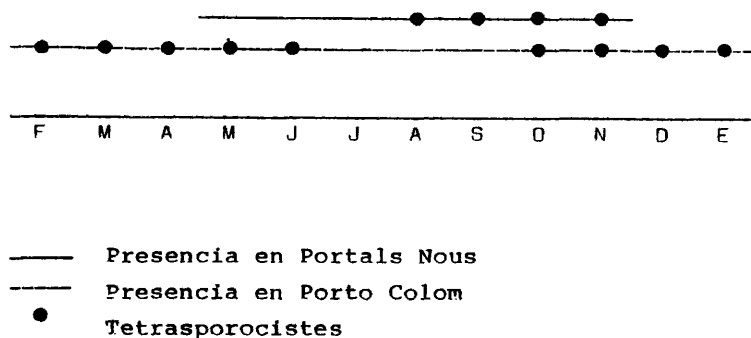
Porto Pí, Puerto de Palma, leg. D'ALBERT.

O. BUEN: 1916-b, Ps. 273, 310, 315, como H. polypodioides, Bahía de Palma

Dis.: Mediterráneo, Atlántico, Mar Rojo, África del Sur, Japón.



GRAFICA n°19.- Variaciones anuales de tamaño en Dictyopteris membranacea (Stack.) Batters



Dictyota dichotoma (Hudson) Lamouroux

Loc.: Porto Colom, Portals Nous.

En Porto Colom esta especie se desarrolla en el interior de la cubeta junto a otras Dictyotaceas como Dilophus ligulatus. Solo está presente en otoño e invierno, faltando completamente en primavera y verano. Los ejemplares encontrados nunca sobrepasan 4 cm de altura, tamaño muy inferior al máximo alcanzando por esta especie en el Mediterráneo: 20 cm (FELDMANN, 1937).

En ninguno de nuestros muestreos hemos encontrado tetrasporocistes ni espermatocistes.

En la recogida del mes de setiembre hemos hallado un ejemplar con oogonios, estos miden 40-60 um de ancho y 70-100 um de largo, y están reunidos en soros.

En Portals Nous Dictyota dichotoma se desarrolla dentro de la cubeta, pudiendo aparecer fijada directamente al subs-

trato o epífita sobre otras algas como Stypocaulon scoparium, Cystoseira compressa o Caulerpa prolifera. Al igual que en Porto Colom esta especie solo está presente en los meses de otoño y de invierno, faltando en el resto del año. El tamaño de los individuos también es muy inferior al máximo que puede alcanzar la especie en el Mediterráneo, ya que los ejemplares más desarrollados miden 4 cm.

En el mes de setiembre hemos observado individuos con tetrasporocistes, dichos tetrasporocistes son muy escasos, y se encuentran solos o agrupados por dos, tres o cuatro y miden 50-70  $\mu$ m de diámetro.

En ninguno de nuestros muestreos han aparecido individuos sexuales.

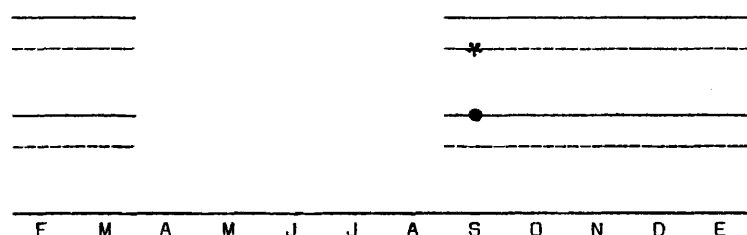
Citas anteriores en Mallorca:

PICCONE: 1889, p. 13, Puerto de Palma, leg. D'ALBERT

SAUVAGEAU: 1912, p. 46, Bahía de Palma, 40-50 m, IV-1912

O. BUEN: 1916-b, Ps. 269, 273 y 315. Bahía de Palma en las orillas, por fuera de cala Figuera, a 50 m.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico Norte (de Noruega a Canarias), Antillas, Mar Rojo, Océano Indico.



— Presencia en Portals Nous

- - - Presencia en Porto Colom

● Tetrasporocistes

\* Oogonios

Dictyota dichotoma Lamour. var. intricata (C. Ag.) Greville

Loc.: Portals Nous

En Portals Nous esta especie se desarrolla en la cubeta mezclada con otras Dictyotaceas como Taonia atomaria y Dilophus ligulatus. Dictyota dichotoma var. intricata aparece en todos los meses del año excepto en los de verano. Los ejemplares correspondientes a los meses de abril y mayo se presentan enrollados sobre si mismos, al igual que ocurría con los de otras Dictyotaceas, en esta misma época los ejemplares son bastante grandes alcanzando hasta 12 cm de altura, en el resto del año el tamaño es mucho menor (5 cm como máximo), (GRAF. N°20).

Hemos observado tetrasporocistes en todos los meses en que la especie está presente; dichos tetrasporocistes se presentan en ambas caras de la fronde pero nunca en los ápices de las lacinias y miden 70-110 um de diámetro.

No han aparecido individuos sexuados en ningún muestreo.

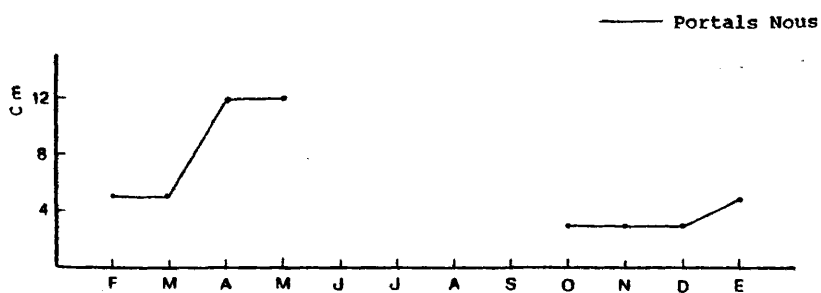


Citas anteriores en Mallorca:

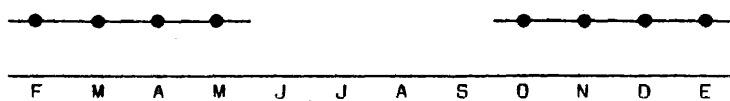
SEOANE-CAMBA: 1975, p. 39, I-1836, X-1835, Palma, Herb. Eydoux.

TH.

Dis.: Mediterráneo



GRAFICA n°20.- Variaciones anuales de tamaño en Dictyota dichotoma Lamour. var. intricata (C. Ag.) Greville



— Presencia en Portals Nous  
• Tetrasporocistes

Dilophus fasciola (Rothpletz) Howe

Loc.: Aucanada.

Esta especie crece sobre el substrato en los claros dejados por las distintas Cystoseiras. El tamaño de los individuos a lo largo del año es inferior al normal en el Mediterráneo: 5-20 cm (FELDMANN, 1937), los ejemplares más desarrollados corresponden a marzo y abril (6-10 cm), en el resto de los meses la altura no sobrepasa los 4-5 cm.

En los meses de mayo, junio y julio aparecen individuos con tetrasporocistes, también en octubre del 79 encontramos un único individuo tetraspórico. Los tetrasporocistes de 50-100 µm de diámetro se encuentran a ambos lados de la fronde, distribuidos por casi toda la superficie y suelen aparecer aislados o reunidos en pequeños grupos, detalle por el que es fácil separar esta especie de Dilophus ligulatus, ya que en este último los tetrasporocistes se presentan claramente agrupados.

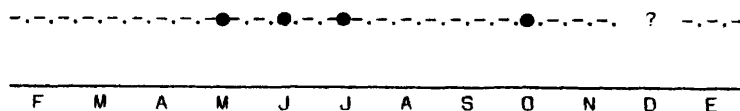
En ninguna época del año hemos podido observar individuos sexuados.

En el muestreo correspondiente a mayo del 79 encontramos ejemplares de 12 á 15 cm de altura, que llevan sobre la fronde numerosos individuos nacidos por aposporia; estos individuos apospóricos miden 1 ó 2 cm de largo y 0,5 mm de ancho, (LAMINA N°2-A).

Citas anteriores en Mallorca:

PICCONE: 1889, p. 13, Puerto de Palma, como Dictyota fasciola (Roth) Lamour.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico.



----- Presencia en Aucanada

● Tetrasporocistes

Dilophus fasciola (Roth.) Howe var. repens (J. Agardh) Feldmann

Loc.: Porto Colom

En Porto Colom esta especie se desarrolla junto a otras Dictyotaceas en el interior de la cubeta, aunque es típica de lugares más batidos. Los individuos son de pequeño tamaño (1-2 cm) excepto en abril y mayo en donde alcanzan 4-6 cm.

Hemos encontrado tetrasporocistes esféricos, de 60-100 um de diámetro en los meses de marzo, abril, mayo y noviembre.

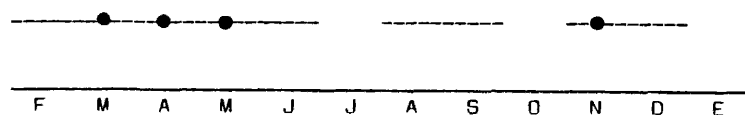
En abril y mayo hemos observado algunos individuos que presentan fenómenos de aposporia.

En ninguno de nuestros muestreos nos ha sido posible encontrar individuos sexuales.

Citas anteriores en Mallorca:

SEOANE-CAMBA: 1975, p. 40, como Dictyota repens, Palma Puerto; 1835, TH.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico.



----- Presencia en Porto Colom  
 ● Tetrasporocistes

Dilophus ligulatus (Kützting) Feldmann

Loc.: Sóller, Porto Colom, Portals Nous.

En Sóller esta especie se encuentra en el borde de la plataforma y, en mayor cantidad, en el primer metro de la pared vertical, en donde Dilophus ligulatus es la especie más abundante y se encuentra acompañado por Dictyopteris membranacea. El tamaño de los individuos en todas nuestras observaciones es claramente inferior al tamaño máximo que puede alcanzar la especie: 15 cm de altura (FELDMANN, 1937). En otoño e invierno los ejemplares no pasan de 2-3 cm, en primavera y verano los individuos miden 4-5 cm, excepto en el mes de mayo en que pueden alcanzar hasta 7 cm (GRAF. N°21). Por tratarse de una especie que se encuentra siempre sumergida Dilophus ligulatus no sufrió el deterioro ocurrido en el resto de la población en junio del 78.

Los individuos siempre se presentan no divididos; esto puede ser debido a que la comunidad se encuentra en un lugar muy batido.

Hemos observado tetrasporocistes en los meses comprendidos entre abril y agosto, es decir en primavera y verano; dichos tetrasporocistes se encuentran agrupados a lo largo de la

parte central de la fronde y nunca en los bordes, son esféricos y miden 90-100  $\mu$ m de diámetro.

En los ejemplares del mes de julio hemos encontrado individuos nacidos por apospórea.

Nunca hemos podido observar individuos sexuales.

En Porto Colom esta especie se encuentra tanto dentro de la cubeta como en la pared vertical de la barrera. Los ejemplares de la cubeta, cuando son grandes, presentan la típica división dicotómica, sin embargo los de la barrera por encontrarse más expuestos al oleaje nunca poseen dicotomías y son siempre muy pequeños (2-3 cm), únicamente encontramos ejemplares algo mayores (3-5 cm) en febrero y marzo. En la cubeta Dilophus ligulatus se comporta de la siguiente manera: en el mes de setiembre encontramos ejemplares muy pequeños que acaban de brotar; desde octubre a enero el tamaño de la especie es constante (2 cm de altura); a partir de enero los individuos van aumentando de tamaño progresivamente; en mayo y junio llegan a medir 10 cm; en el mes de julio la especie ha desaparecido casi totalmente, solo quedan algunas bases completamente deterioradas; en agosto desaparecen también estas bases y en setiembre vuelven a surgir nuevos individuos (GRAF. N°21).

Hemos encontrado tetrasporocistes en abril, mayo y junio.

En ninguna época hemos podido observar individuos sexuales.

En Portals Nous, al igual que en Porto Colom, Dilophus

ligulatus se encuentra tanto en la cubeta como en la barrera exterior y se comporta de manera similar. En la cubeta encontramos en el mes de setiembre, ejemplares nuevos de 1 cm de altura. A partir de octubre, los individuos sufren un crecimiento progresivo, el tamaño máximo es alcanzado en abril y mayo (10-12 cm), en esta época y al igual que ocurre con otras Dictyotaceas, Dilophus ligulatus se presenta completamente enrollado. En junio y julio la especie sufre un deterioramiento hasta llegar a su desaparición total en el mes de agosto (GRAF. N°21).

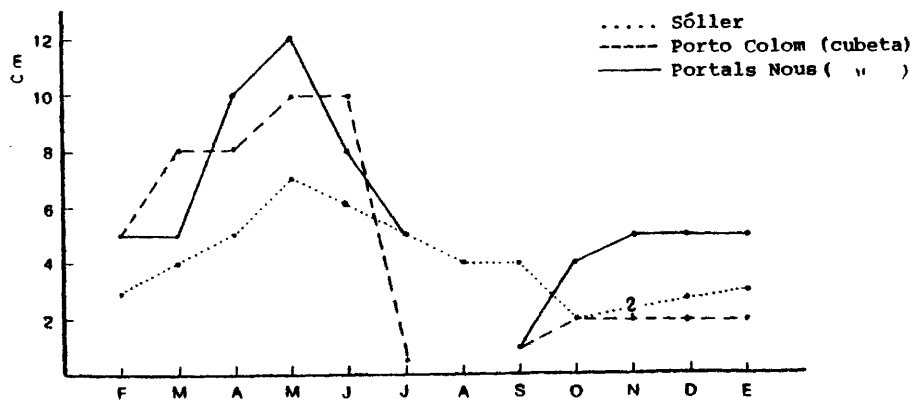
En la barrera los individuos nunca presentan dicotomías y el tamaño oscila entre 1 cm en los meses de verano y 3-5 cm en los meses de primavera y otoño.

Hemos encontrado tetrasporocistes en todas las épocas del año excepto en el verano.

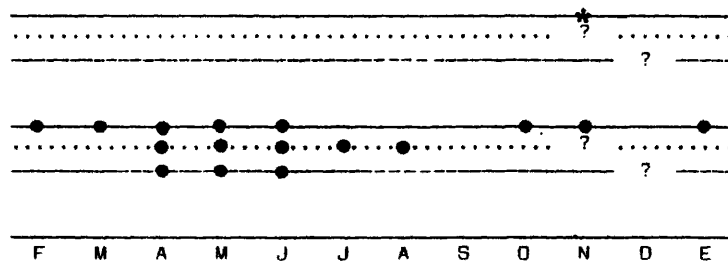
En el mes de noviembre hemos observado un individuo con gran cantidad de oogonios, reunidos en soros oblongos. Los oogonios poseen una célula estéril en la base y miden 12-25 um de ancho, 40-90 um de largo. .

Especie no citada anteriormente en Mallorca

Dis.: Mediterráneo, Atlántico.



GRAFICA n°21.- Variaciones anuales de tamaño en *Dilophus ligulatus* (Kütz.) Feldmann



- Presencia en Portals Nous
- ..... Presencia en Söller
- Presencia en Porto Colom
- Tetrasporocistes
- \* Oogonios

Padina pavonica (L.) Thivy

Loc.: Aucanada, Sólter, Porto Colom, Portals Nous.

En Aucanada esta especie se encuentra en las zonas no recubiertas por Cystoseira, a 20-30 cm de profundidad, donde soporta una fuerte iluminación. En el mes de octubre encontramos junto a individuos deteriorados otros muy pequeños que acaban de nacer; durante todo el otoño e invierno los ejemplares no sobrepasan 2 cm de alto por 2 cm de ancho; en primavera y verano la especie está en fase de crecimiento alcanzando el tamaño máximo (8 x 8 cm) en el mes de setiembre. Es de destacar que los ejemplares en el mes de agosto no sobrepasan 3 x 3 cm.

Hemos encontrado ejemplares con tetrasporocistes en todos los meses del año excepto en enero y febrero. Los tetrasporocistes son esféricos, miden 50-90  $\mu$ m de diámetro y se presentan aislados o reunidos en soros lineares recubiertos por un indusio.

En ninguno de nuestros muestreos hemos observado individuos sexuados.

En Sólter Padina pavonica se encuentra únicamente en las dos cubetitas y dentro de ellas en los lugares más resguardados, es decir pegadas a las paredes, excepto en abril y mayo (época de mayor abundancia de la especie) en que aparece ocupando todo el fondo de las cubetas. El tamaño de los individuos en todos los meses del año es mínimo (1 x 1-2 x 2 cm), únicamente en el mes de mayo llegan a alcanzar 5 cm de altura. El poco desarrollo de los individuos durante todo el año puede ser expli-



cado por las condiciones ambientales, sobre todo por el fuerte oleaje. En el mes de junio y debido al deterioro de la población Padina pavonica desaparece casi completamente y es en el mes de agosto cuando volvemos a encontrar nuevos individuos.

Hemos encontrado tetrasporocistes durante todo el año excepto en algunos meses de invierno.

No hemos podido observar individuos sexuados en ninguna época del año.

En Porto Colom esta especie se encuentra en la cubeta, ocupando junto con Stypocaulon scoparium y Jania corniculata los espacios no recubiertos por Cystoseira. Durante todo el otoño e invierno los ejemplares son muy pequeños (1 x 1-2 x 2 cm); en primavera y verano aumentan de tamaño, alcanzando hasta 6 x 6 cm, aunque en agosto, al igual que en Aucanada, los individuos no sobrepasan 2 cm de altura; por último en octubre los ejemplares grandes tienden a desaparecer siendo sustituidos por otros nuevos muy pequeños.

Tetrasporocistes presentes durante todo el año excepto en agosto y en enero.

No hemos observado nunca individuos sexuados.

En Portals Nous esta especie se encuentra en el fondo de la cubeta. La evolución a lo largo del año es parecida a la seguida en Aucanada y en Porto Colom. En invierno individuos pequeños, a partir de abril y hasta el mes de octubre individuos mayores (5 x 5-7 x 7 cm), en el mes de octubre encontramos junto a individuos grandes en estado de desaparición otros nuevos muy pequeños.

Han aparecido individuos con tetrasporocistes en todos los meses del año excepto en diciembre y enero.

Nunca hemos encontrado individuos sexuales.

Citas anteriores en Mallorca:

BARCELO: 1881, p. 559, como Zonaria pavonia Ag., Puerto de Andraitx.

BUNART y BARBEY: 1882, p. 41, como P.pavonia Gaill. Bahía de Palma, V-1881, Det. ARDISSONE

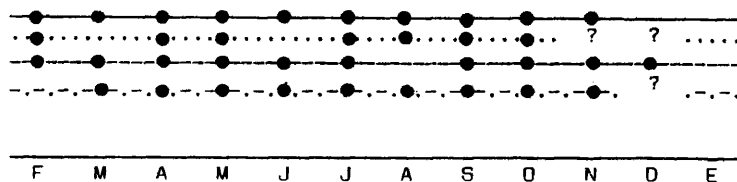
PICCONE: 1889, p. 13, como P. pavonia (L.) Gaill, Porto Pí, Puerto de Palma, leg. D'ALBERT

O. BUEN: 1905-a, 1905-b, 1916-b, Pollensa, sobre Pinna, Puerto de Sóller, Bahía de Palma a 30 m.

BELLON: 1934, p. 74, Bahía de Palma, pescas 1, 2, 5 y 6 del "Xauen" sobre Zosteráceas.

SEOANE-CAMBA: 1975, p. 40, X-1836, X-1835, Herb. Eydoux, como Padina pavonia var. flabellaris en etiqueta de BORY TH.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico.



- Presencia en Portals Nous
- ..... Presencia en Sóller
- Presencia en Porto Colom
- · — · — Presencia en Aucanada
- Tetrasporocistes

Taonia atomaria (Wooward) J. Agardh

Loc.: Porto Colom, Portals Nous.

En Porto Colom esta especie se desarrolla en un rincón de la cubeta junto a otras Dictyotaceas. Aparece en el mes de marzo y desaparece en junio, es decir es una especie de primavera y principios de verano. El tamaño de los ejemplares es inferior al normal de esta especie; desde marzo a mayo los ejemplares no sobrepasan 5 cm de altura, en junio encontramos ejemplares algo más grandes (10 cm).

Hemos encontrado tetrasporocistes unicamente en el mes de junio; dichos tetrasporocistes son más o menos esféricos miden 70-100 um de diámetro y aparecen diseminados en ambas caras de las lacinias.

No hemos observado individuos sexados.

En Portals Nous esta especie se encuentra en el interior de la cubeta mezclada con Dilophus ligulatus y en la pared vertical de la barrera exterior. Aparece en el mes de febrero y dura hasta el mes de julio; es decir tiene un período de existencia más largo que en Porto Colom. Los individuos, en todos los meses en que está presente la especie, son de mayor tamaño (10-15 cm) que los recogidos en Porto Colom, de lo que deducimos que las condiciones ambientales de Portals son muy favorables para el desarrollo de Taonia atomaria. En los meses de primavera y al igual que ocurre con Dilophus ligulatus los ejemplares se presentan completamente enrollados sobre si mismos.

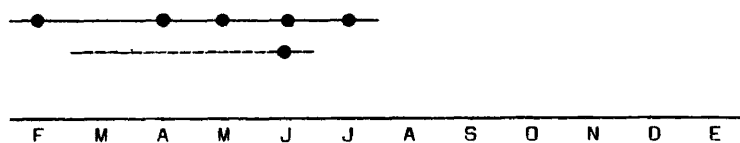
Hemos encontrado tetrasporocistes en todos los meses en que la especie está presente, excepto en marzo; dichos tetrasporocistes se encuentran indistintamente agrupados o diseminados a lo largo del talo.

En ninguno de nuestros muestreos hemos encontrado individuos sexuados.

Citas anteriores en Mallorca:

SEOANE-CAMBA: 1975, p. 40, Palma, interior del Puerto, octubre de 1835; Herb. Eydoux.TH.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico (de Inglaterra a Canarias).



— Presencia en Portals Nous  
 - - - Presencia en Porto Colom  
 • Tetrasporocistes

Cystoseira balearica Sauvageau

Loc.: Portals Nous.

Especie descrita por SAUVAGEAU a partir de ejemplares recogidos el 24 de Abril de 1912 en Illetas, localidad cercana a Portals Nous.

En nuestra comunidad esta especie se desarrolla en el interior de la cubeta junto a Cystoseira mediterranea, Cystoseira compressa y Sargassum vulgare.

El aspecto y tamaño de la planta es variable a lo largo del año; pero en general, planta cespitosa de pequeño tamaño, fijada al sustrato por una base discoidal formada por hapterios y de la que parten varios tallos levantados, cortos (2-5 cm de longitud), con cima plana, apenas saliente y desprovistos siempre de espinas.

En invierno, ramas primarias de 5-12 cm de altura, espinas escasas en las partes basales, mucho más abundantes en las partes intermedias y en el ápice, algunas de ellas pueden dar lugar por alargamiento a las ramas secundarias; estas ramas son muy

abundantes sobre todo en las partes altas de las ramas primarias y están recubiertas de espinas acuminadas (LAMINA N°3-A).

En primavera, ramas primarias abundantísimas, 12-15 cm de largo, cubiertas de espinas acuminadas más fuertes y desarrolladas que en invierno, plantas con gran cantidad de epífitos (LAMINA N°3-B).

A principios de verano, ramas secundarias y primarias en vías de desaparición, las que quedan están reducidas a las partes basales y completamente recubiertas de epífitos; este período de reposo dura hasta principios de otoño (LAMINA N°3-C).

En octubre, ramas primarias nuevas, poco desarrolladas, planta presentando iridiscencia. A partir de noviembre, ejemplares semejantes a los de invierno, ramas primarias muy desarrolladas y muy abundantes.

Receptáculos semejantes a los de Cystoseira elegans compuestos de hojas muy hinchadas en sus bases, soldadas entre ellas y ocupando según las épocas distinta longitud de los ápices de las ramas, (LAMINA N°3-D). Conceptáculos hermafroditas. Planta fructificada de octubre a mayo. En otoño y principios de invierno, receptáculos ocupando 1 cm ó 1,5 cm como máximo de los ápices de las ramas (FIG. N°3-B). Desde febrero y hasta mayo, receptáculos más desarrollados, llegando a ocupar hasta 2 cm (FIG. N°3-A).

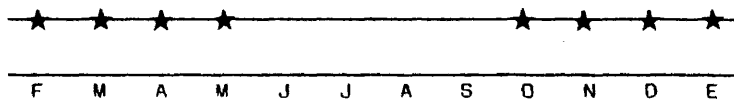
El ciclo que acabamos de examinar es semejante al observado en la misma especie por HUVE y PELLEGRINI (1970) en el litoral Varois, sin embargo la época de fructificación es mucho más corta en esta última localidad (de marzo a mayo).

Citas anteriores en Mallorca:

SAUVAGEAU: 1912, ps. 46, 375, 396, Las Isletas

SEOANE-CAMBA: 1975, p. 42, IV-1912, Las Isletas; Herb. SAUVAGEAU.

Dis.: Mediterráneo.



— Presencia en Portals Nous  
★ Conceptáculos

Cystoseira balearica var. claudiae Giaccone

Esta variedad se caracteriza por poseer hemitófulos.

Loc.: Porto Colom.

En nuestra comunidad esta planta se desarrolla en el interior de la cubeta. Su ciclo estacional en Porto Colom es semejante al de Cystoseira balearica observado por nosotros mismos en Portals Nous; pero en general los ejemplares de la var. claudiae son más pequeños (nunca sobrepasan 15 cm de altura), presentan un aspecto más frágil y delicado, poseen menor cantidad de "hojas" espiniformes, siendo mucho más abundantes las "hojas" aciculares.

En otoño y principios de invierno ejemplares de pequeño tamaño con gran cantidad de "hojas" aciculares muy largas, algunas de ellas llegan a alcanzar hasta 2 cm de longitud (LAMINA N°4-A; FIG. N°4-C).

A finales de invierno ejemplares de hasta 12 cm de altura presentando a lo largo de las ramas primarias gran cantidad de "hojas" aciculares; en los ápices de dichas ramas primarias estas acículas son sustituidas por "hojas" espiniformes (LAMINA N°4-B).

En primavera ejemplares de hasta 15 cm de altura; ramas primarias desnudas en las partes basales y rodeadas de "hojas" espiniformes en los ápices, "hojas" aciculares ausentes o en muy escaso número (LAMINA N°4-C).

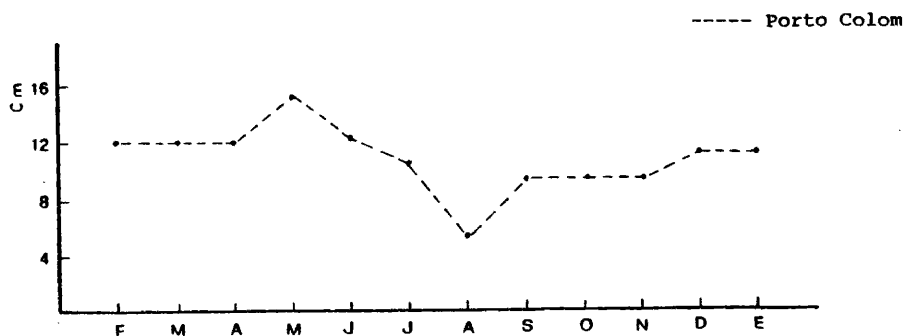
A principios de verano ejemplares semejantes a los de primavera con zonas basales completamente desnudas por lo que se observa claramente los hemitófulos típicos de esta variedad (LAMINA N°4-D). El período de reposo queda reducido al mes de agosto, es decir comienza más tarde y termina antes que en la Cystoseira balearica tipo.

El período de fructificación abarca desde noviembre a julio, empieza un poco más tarde pero se prolonga mucho más que en la Cystoseira balearica tipo. Receptáculos semejantes a los de ella, aunque menos aparentes. En mayo y junio todas las ramas acaban en receptáculos (FIG. N°4-A), en el resto de los meses los receptáculos son menos abundantes y no están presentes en todos los individuos (FIG. N°4-B).

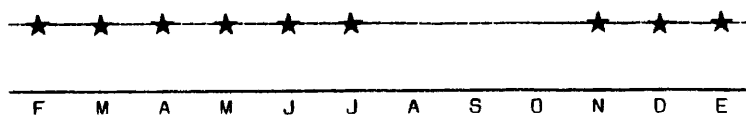
Variedad no citada anteriormente en Mallorca.



Dis.: Mediterráneo.



GRAFICA n°22.- Variaciones anuales de tamaño en Cystoseira balearica  
Sauv. var. claudiae Giaccone



----- Presencia en Porto Colom  
★ Conceptáculos

Cystoseira compressa (Esper.) Gerloff and Nizam.

Loc.: Sóller, Porto Colom, Portals Nous.

En Sóller esta especie ocupa una franja de 60 cm de ancho en el borde de la plataforma. Por tratarse de una estación muy batida presenta siempre la típica forma en roseta.

En invierno y hasta mayo, ramas primarias muy cortas y anchas (3-8 cm de altura, 3-5 mm de ancho), planas, ápices redondeados, sin apenas ramificación secundaria, criptas colocadas en dos filas que recorren las ramas desde la base al ápice (LAMINA N°5-A; FIG. N°5-A).

A partir de mayo, ramas primarias más largas, de 15 cm, aplanadas en la base y cilíndricas en la cima; ramas secundarias de 1-4 cm de largo; ramas terciarias cilíndricas y fructíferas; criptas situadas en las ramas secundarias y terciarias, pero ausentes en las primarias (LAMINA N°5-B).

En julio y agosto, ejemplares parecidos a los de mayo pero ramas primarias algo más cortas, 10 cm (LAMINA N°5-C).

En otoño planta de aspecto similar al de invierno, pero algo más ramificada y ápices menos redondeados (LAMINA N°5-D FIG. N°5-B).

Conceptáculos masculinos, femeninos o hermafroditas sobre un mismo receptáculo. Oogonios redondeados o de forma piriforme; anteridios incoloros, en muy corto número o inexistentes en la mayoría de los casos. En invierno, conceptáculos ausentes. En abril, conceptáculos ya formados, pero estériles pues solo poseen paráfisis; estos conceptáculos se encuentran en algunos ápices un poco engrosados. En mayo todas las ramitas terminan en receptáculos muy pequeños, 1 mm de largo como máximo. En verano, la planta toma un aspecto muy particular, con puntas muy hinchadas y muy deformes, debido a la presencia de los receptáculos; receptáculos terminados en punta aguda, ramificados dicotómicamente o en forma de arbúsculo, 1 cm de largos. En setiem

bre y octubre, receptáculos muy pequeños, solo en algunos ápices aislados y muy difíciles de distinguir a simple vista. A partir de octubre y hasta mayo plantas estériles.

En Porto Colom Cystoseira compressa se encuentra en el interior de la cubeta, lugar moderadamente calmado.

Su tamaño y aspecto va variando a lo largo del año: en otoño e invierno, individuos de 10-12 cm de altura, tallo cilíndrico (1-2 cm de altura, 0,5 cm de diámetro), ramas primarias aplanadas, 1-3 mm de ancho, saliendo todas de un mismo punto, criptas en dos filas paralelas a lo largo del talo, ápices agudos o ligeramente redondeados (FIG. N°5-E), ramas secundarias alternas, dísticas, cortas, 1-2 cm de largo, criptas pilíferas colocadas en la misma posición que en las ramas primarias (LAMINA N°6-A).

En primavera, ramas primarias más largas, 20-25 cm de color amarillento, cilíndricas a todo lo largo excepto en la base; ramas secundarias espaciadas, alternas y cortas en la zona basal, en el resto, ramas secundarias en mayor número, muy ramificadas, 8-10 cm de longitud las más largas, disminuyendo de tamaño a medida que avanzamos hacia el ápice; aerocistes aislados (0,3-0,5 cm de largo y 0,1-0,2 cm de ancho), criptas pilíferas situadas únicamente en las ramas secundarias y terciarias (LAMINA N°6-B).

En julio y agosto, ejemplares muy desarrollados, hasta 40 cm de altura, semejantes a los de primavera pero con aerocistes más voluminosos (0,6-0,8 cm de largo, 0,2-0,3 cm de ancho); ramas secundarias cubiertas por gran cantidad de epífitos,

fundamentalmente del género Ectocarpus (LAMINA N°6-C).

A partir de setiembre, las ramas primarias largas y redondeadas desaparecen y son sustituidas por ramas cortas, aplanadas, de color pardo; es decir la planta toma el aspecto que conservará durante todo el otoño e invierno.

En Porto Colom, como hemos visto anteriormente, el máximo desarrollo de la especie tiene lugar en los meses de julio y agosto, mientras que en Banyuls ocurre en primavera (SAUVAGEAU, 1912).

Planta fructificada entre abril y setiembre. En abril y mayo receptáculos poco abundantes, pequeños, 1-2 mm de largo, lanceolados, terminados en punta simple o bifurcada, a veces presentando un aerociste en la base (FIG. N°5-C). En junio receptáculos semejantes a los de los meses anteriores, pero en mayor cantidad, apareciendo en todos los finales de las ramitas. En julio y agosto receptáculos más grandes, muy abundantes, con puntas simples, bifurcadas o trifurcadas y generalmente ramificados en arborescencias (FIG. N°5-D). En setiembre encontramos por azar un ejemplar que posee receptáculos en algunas ramitas, estos receptáculos son ovoides, simples y de 2 mm de largo.

En Portals Nous esta especie vive en el interior de la cubeta, lugar de aguas tranquilas. La evolución de la planta a lo largo del año es semejante a la descrita anteriormente en Porto Colom, pero comparando los tamaños, observamos que en la misma época los ejemplares de Portals nous están más desarrollados, esto es debido a que la población de Portals nous se encuentra en un lugar mucho más resguardado del oleaje que la de Porto Co-

lom.

En invierno, ejemplares con ramas primarias aplanadas, 15-20 cm de altura. A principios de primavera, ramas primarias aplanadas en la base y cilíndricas en el resto, 25 cm de altura. De mayo a julio, individuos muy grandes, 40-50 cm de altura, aerocistes muy voluminosos (10-15 mm de largo, 2-3 mm de ancho). En agosto, ramas primarias muy deterioradas, 20 cm de altura, y al igual que en Porto Colom, completamente recubiertas de epífitos. A partir de setiembre, ejemplares semejantes a los de invierno, 5-15 cm de altura. Por tanto la especie alcanza su máximo desarrollo de mayo a julio.

Hemos observado individuos fructificados desde mayo hasta noviembre. En mayo y junio, receptáculos escasos y poco visibles, 1-1,5 mm de largo. En julio y agosto, todas las ramas están fructificadas, receptáculos ramificados en forma de arbolito, de 1 cm de largo, con punta bifurcada o trifurcada y presentando un gran aerociste en la base; conceptáculos a menudo estériles o solo con oogonios. En setiembre y octubre, receptáculos simples, ovoides, a veces con punta bifurcada, mucho más pequeños y en menor cantidad que en los meses anteriores. En noviembre encontramos un ejemplar que conserva una rama primaria cilíndrica, terminada en receptáculos bien visibles.

Citas anteriores en Mallorca:

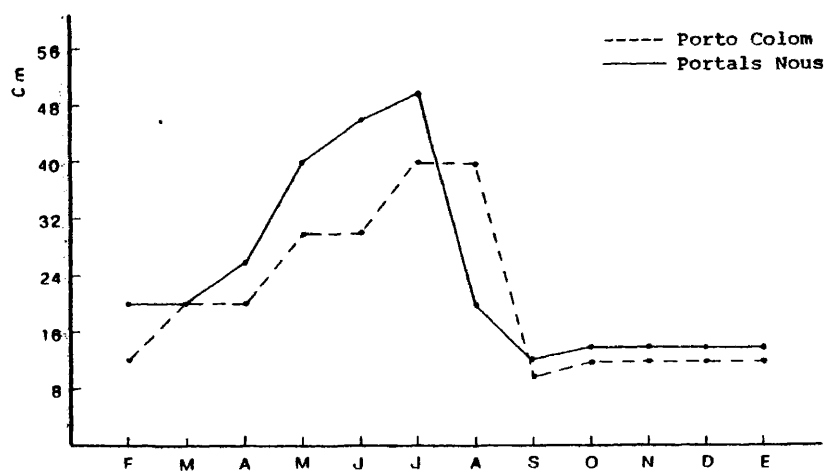
PICCONE: 1889, p. 14, Porto Pí, como C. abrotanifolia leg. D'ALBERT.

SAUVAGEAU: 1912, Ps. 46, 83, Porto Pí y Corp Mari.

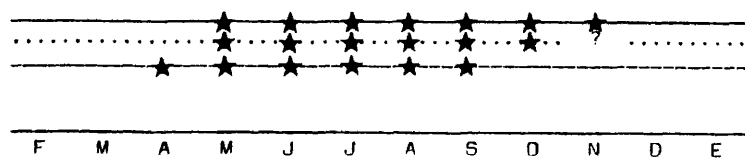
SEOANE-CAMBA: 1974, P. 40, Palma, octubre 1835, como C. abrota-

nifolia TH.

Dis.: Mediterráneo, Atlántico de Cádiz a Canarias.



GRAFICA n°23.- Variaciones anuales de tamaño en *Cystoseira compressa* (Esper.) Gerloff and Nizam



- Presencia en Portals Nous
- ..... Presencia en Sóller
- - - Presencia en Porto Colom
- ★ Conceptáculos

Cystoseira crinita (Desfontaines) Bory ex Montagne

Loc.: Aucanada.

En nuestra comunidad esta especie forma una franja de 1-1,5 m de anchura situada inmediatamente por encima de la de Cystoseira elegans.

El aspecto y tamaño de la planta es variable a lo largo del año; pero siempre presenta un talo rastrero del que parten varios talos erectos, cilíndricos de 0,3-0,5 cm de diámetro, negruzcos, con muchas cicatrices, con cima saliente y recubierta de espinas más o menos largas.

En enero, ejemplares de hasta 12 cm de altura, ramas primarias de contorno cilíndrico, ramas secundarias y terciarias redondeadas, delgadas, con muchas criptas que sobresalen.

En febrero y marzo, individuos más desarrollados, 12-18 cm, ramas primarias de contorno piramidal-cónico ya que las ramas secundarias van disminuyendo de tamaño desde la base hasta el ápice (LAMINA N°2-B).

A partir de abril y hasta agosto, individuos reducidos a las partes basales, ramas primarias en muy mal estado, ramas secundarias con todas las puntas destrozadas, en casos extremos talos que han perdido totalmente las ramas (LAMINA N°2-C). Es frecuentemente en esta época encontrar los individuos completamente recubiertos de epífitos (Corallina granifera, Castagnea mediterranea, etc.).

A partir de setiembre la planta vuelve a recuperar el aspecto que presentaba en el mes de enero, ejemplares de 12-14

cm de altura durante todo el otoño (LAMINA N° 2-D, FIG. N°3-D).

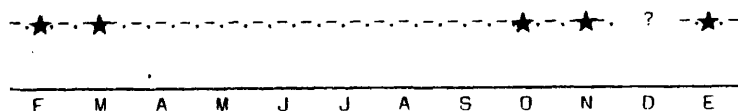
Receptáculos situados en los ápices de las ramitas, generalmente simples, cilíndricos, con protuberancias que corresponden a los conceptáculos (FIG. N°3-C). Planta fructificada de octubre a marzo, es decir, en otoño e invierno. El tamaño de los receptáculos varía de unos individuos a otros, en general oscila entre 2-10 mm de largo y 1-2 mm de ancho. En octubre, receptáculos solo en algunos ejemplares. En marzo, receptáculos pequeños, 1-2 mm de largo, 1 mm de ancho.

Comparando el ciclo seguido por esta especie en Baleares con las observaciones de SAUVAGEAU (1912) podemos decir que las épocas de mayor desarrollo y mayor actividad reproductora en Mallorca, finales de invierno, coinciden con las de Argel y sin embargo son discordantes con las de Banyuls ya que en esta última localidad el período de esplendor tiene lugar en mayo y junio.

**Citas anteriores en Mallorca:**

WEYLER: 1854, p. 111, como *Fucus crinita* Desf.

Dis.: Mediterráneo occidental, Adriático, Grecia.



Presencia en Aucanada  
★ Conceptáculos



Cystoseira elegans Sauvageau

Loc.: Aucanada.

En nuestra comunidad Cystoseira elegans es la especie más abundante; entre sus bases aparecen Dasycladus vermicularis, Udotea petiolata y Anadyomene stellata, sobre sus ramas vive epífita durante gran parte del año Boergeseniella fruticulosa y sobre sus bases es frecuente encontrar algunos ejemplares de Coralina granífera y Anadyomene stellata.

El tamaño y aspecto de la planta es variable a lo largo del año. En invierno ramas primarias largas, 15-20 cm, desnudas en la base. A partir de abril ramas primarias más largas, planta de 25 cm de altura. En julio y sobre todo en agosto se observa la desaparición de las ramas primarias y la planta queda reducida a gruesos troncos de 7-8 cm de altura y de 3-4 cm de diámetro, completamente recubiertos de epífitos (LAMINA N°7-B). En setiembre y octubre a partir de estas bases antiguas brotan ramas nuevas de color verde muy claro, casi amarillento, con ramificación secundaria muy laxa, (LAMINA N°7-C). A partir de noviembre y durante el invierno y primavera ramas primarias largas y planta presentando el típico aspecto delicado e iridiscente que caracteriza a la especie (LAMINA N°7-D).

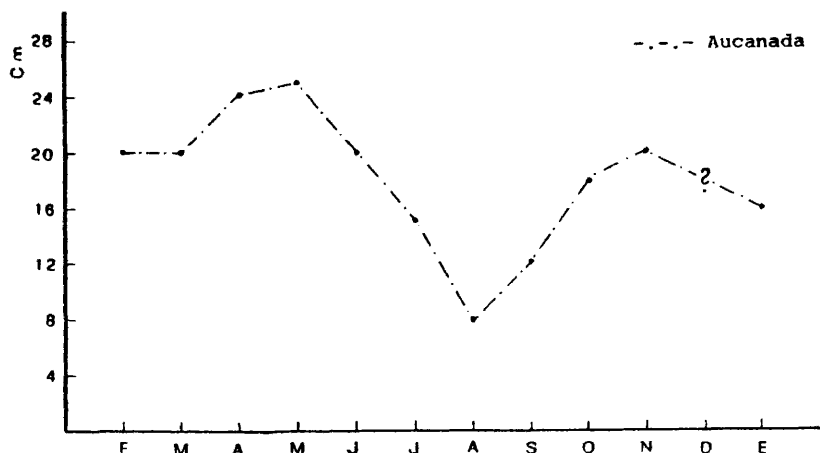
El ciclo que acabamos de examinar, es semejante al seguido por la misma especie en Banyuls (SAUVAGEAU, 1912), pero presenta discordancias en cuanto a las épocas; mientras que en Aucanada el período de reposo empieza a principios de verano y dura hasta la llegada del otoño, en Banyuls comienza en setiem-

bre y finaliza a principios del mes de enero.

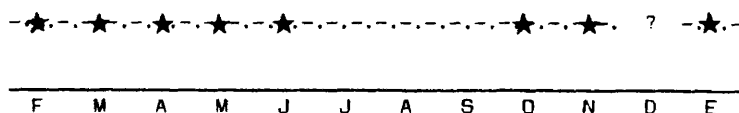
Conceptáculos hermafroditas incluidos en la base de las hojas terminales; anteridios reunidos en pequeños racimos, ooconios de forma oval o a veces redondeados. Hemos encontrado individuos fructificados durante todo el año, exceptuando el período de reposo estival. En primavera receptáculos muy aparentes, ocupando 2-3 cm en todos los finales de las ramas (FIG. N°6-B); en invierno receptáculos menos visibles y más cortos, 1 cm, (FIG. N°6-A). Durante el otoño receptáculos escasos y muy difíciles de observar exteriormente (FIG. N°6-C).

Especie no citada anteriormente en Mallorca. NAVARRO y BELLON (1945) dan Cystoseira elegans Sauv.? como sinonimia de C. selaginoides Nacc. y C. sedoides Ag. especies que no corresponden a C. elegans Sauv.

Dis.: Mediterráneo occidental.



GRAFICA n°24.- Variaciones anuales de tamaño en Cystoseira elegans Sauvageau



--- Presencia en Aucanada

★ Conceptáculos

Cystoseira ercegovicii Giaccone

Loc.: Aucanada.

En Aucanada Cystoseira ercegovicii vive junto a Cystoseira elegans y a Cystoseira crinita pero sin entremezclarse con ellas.

El tamaño y aspecto de la planta varía a lo largo del año.

En el mes de febrero ramas primarias fuertes, 15 cm de altura, cilíndricas, ramificación poco densa, unicamente en los ápices, resto del talo cubierto de pequeñas protuberancias; ramas secundarias foliáceas, con bordes dentados; ramas terciarias y cuaternarias aplanadas (LAMINA N°8-A; FIG. N°7-A).

A principios de primavera ramas primarias de 13-15 cm de altura, más aplanadas, ramificadas desde la base, ramas

secundarias aplanadas (LAMINA N°8-B).

En mayo y junio ramas primarias más largas, 20 cm, dimensión que no coincide con la observada en Banyuls, 4-6 cm, 10 como máximo (SAUVAGEAU, 1912), ramas secundarias cilíndricas, decreciendo de longitud desde la base de la planta hasta la cima; ramas terciarias filiformes, divaricadas, en esta época es muy corriente encontrar los ejemplares cubiertos por Boer- geseniella fruticulosa (LAMINA N°8-C).

A partir de agosto y durante todo el otoño ramas primarias más cortas, 8-10 cm, ramas secundarias inferiores aplanadas, las superiores cilíndricas y muy cortas, 1 cm, (LAMINA N°8-E; FIG. N°7-D).

En el mes de enero individuos muy pequeños, 6 cm de altura, no presentando la típica forma invernal, este hecho puede deberse a los fuertes temporales habidos durante el mes de diciembre.

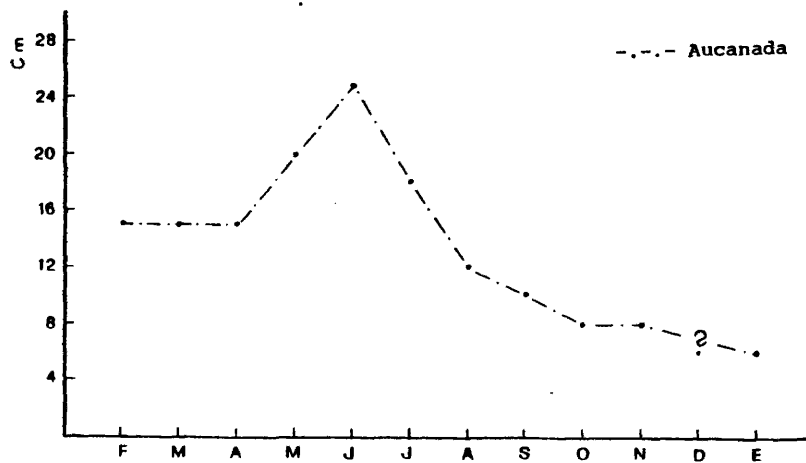
Conceptáculos masculinos, femeninos, o hermafroditas sobre un mismo receptáculo; anteridios incoloros por lo que son muy difíciles de observar. En el mes de abril los receptáculos están esbozados en los finales de las ramas, pero todavía no son fértiles. En el mes de mayo receptáculos ovoides con cima mucronada o ligeramente obtusa, miden 2 mm de longitud (FIG. N°7-B). Desde junio a agosto receptáculos muy abundantes, ovoides, con cima aguda y terminados normalmente en un mamelón estéril (FIG. N°7-C). En setiembre y octubre la planta ha perdido casi todas las ramas terminales, pero todavía es posible observar algún receptáculo. En el resto del otoño y hasta mayo planta estéril.

Citas anteriores en Mallorca:

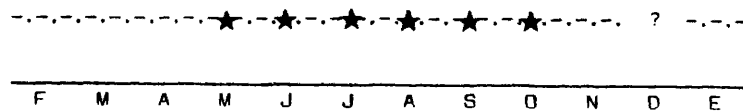
SAUVAGEAU: 1912, Ps. 46, 403, Porto Pí, como C. discors

BELLON: 1921, Bahía de Palma, como C. discors, leg. O. BUEN

Dis.: Mediterráneo y regiones vecinas del Atlántico.



GRAFICA n°25.- Variaciones anuales de tamaño en Cystoseira ercegovicii Giaccone



--- Presencia en Aucanada  
★ Conceptáculos

Cystoseira mediterranea Sauvageau

Loc.: Porto Colom, Portals Nous.

En Porto Colom esta especie se encuentra en la cubeta y en la barrera exterior; mientras que en la barrera es muy abundante y recubre gran parte de su superficie, en la cubeta solo aparecen algunos ejemplares aislados entre los pies de Cystoseira compressa.

El tamaño de los ejemplares varía a lo largo del año. En invierno encontramos individuos pequeños, 5-10 cm de altura. A partir de marzo y durante toda la primavera, ramas primarias más largas, planta de hasta 30 cm de altura (LAMINA N°6-E). En junio y julio, ejemplares de igual tamaño que en primavera, pero con ramificación más densa. A finales de agosto o principios de setiembre, planta en fase de degradación, pérdida de gran parte de las ramas terciarias y secundarias, y destrucción parcial de las ramas primarias. Durante todo el otoño ejemplares poco desarrollados, 10-12 cm de altura (LAMINA N°6-D).

Receptáculos masivos al final de las ramas, presentan espinas laterales que corresponden a extremidades estériles de hojas fértiles concrecentes. Conceptáculos hermafroditas. Planta fértil durante todo el año, pero receptáculos más o menos visibles y ocupando distinta longitud de la rama según la época.

En primavera y verano receptáculos en gran cantidad y bien desarrollados, midiendo al menos 1 cm, constituyendo un cuerpo cilíndrico muy deformado, bastante más ancho que la rama. En otoño e invierno, receptáculos más pequeños y en menor

cantidad que en primavera y verano.

En Portals Nous Cystoseira mediterranea vive en la cubeta junto a Cystoseira compressa, Sargassum vulgare y Cystoseira balearica; también aparecen en la barrera exterior en la franja de Corallina elongata.

El ciclo de esta especie en el interior de la cubeta es semejante al descrito anteriormente en Porto Colom. En primavera ejemplares grandes, 25-30 cm de altura. A partir de julio, planta en estado de degradación. En otoño e invierno, ejemplares pequeños. En el mes de abril, ejemplares de 30 cm de altura con gran cantidad de aerocistes; es curioso señalar que de todos los ejemplares de esta especie estudiados por SAUVAGEAU (1912), durante todo el año en Banyuls y en la bahía de Palma en el mes de abril, únicamente algunos de los de Porto Pí (Bahía de Palma) presentaban vesículas.

Receptáculos presentes durante todo el año, excepto en agosto.

Citas anteriores en Mallorca:

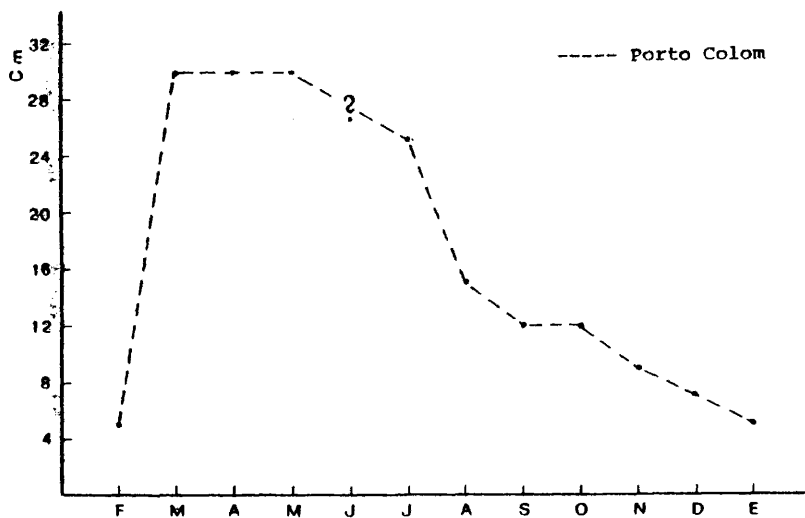
PICCONE: 1889, p. 14, como Cystoseira amentacea (Ag.) Bory, Porto Pí.

SAUVAGEAU: 1912, Ps. 12, 46, 383, Palma, en la entrada y cercanías de Porto Pí.

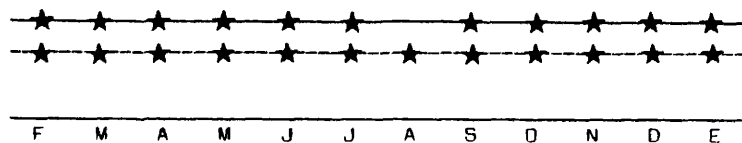
BELLON: 1921, Ps. 5, 30, Bahía de Palma, determinación dudosa, leg. O. BUEN

SEOANE-CAMBA: 1974, p. 40, como C. amentacea, Palma, octubre 1835, TH.

Dis.: Mediterráneo occidental.



GRAFICA nº26.- Variaciones anuales de tamaño en Cystoseira mediterranea Sauvageau



— Presencia en Portals Nous  
 — Presencia en Porto Colom  
 ★ Conceptáculos



Sargassum vulgare C. Agardh

Loc.: Portals Nous.

Esta especie se desarrolla en el interior de la cubeta, junto a Cystoseira compressa, Cystoseira mediterranea y Cystoseira balearica.

Planta de tamaño variable a lo largo del año. En invierno, ramas primarias de hasta 30 cm de altura. A partir de primavera y hasta el mes de julio ramas primarias muy desarrolladas, 50 cm de largo (LAMINA N°9-A). En agosto ejemplares grandes, 40 cm, cubiertos de epífitos, ápices de las ramas primarias reducidos al eje por pérdida de las "hojas" (LAMINA N°9-B). En setiembre encontramos junto a ejemplares antiguos, bases nuevas de 4 cm de alto con "hojas" de hasta 1 cm de anchura. En octubre seguimos encontrando ejemplares pequeños, 8 cm de altura (LAMINA N°9-C), junto a otros que alcanzan hasta 30 cm, tamaño que se mantendrá constante durante el otoño e invierno.

El aspecto de la planta es semejante a lo largo del año; tallo corto, 1-4 cm de altura; ramas primarias simples, "hojas" alargadas, de borde ondulado o ligeramente dentado, estrechas, 3-5 mm de anchura, excepto en la base en que alcanzan hasta 1 cm.

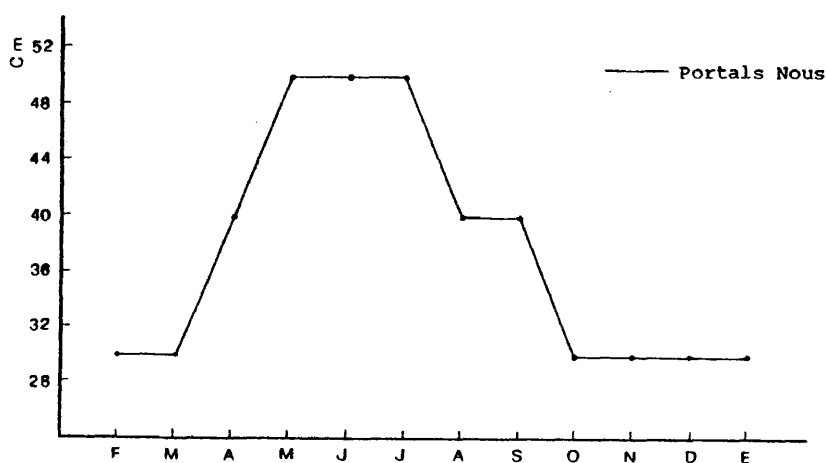
Fructificaciones en la axila de las hojas, formadas por un pedicelo estéril redondeado, ramificado en forma de arbolito; receptáculos fusiformes, simples o más a menudo bifurcados (LAMINA N°9-D), conceptáculos unisexuales, femeninos y masculinos, reunidos en un mismo receptáculo.

En abril, receptáculos empezando a formarse. En mayo fructificaciones muy pequeñas, 3 mm como máximo, pero ramificadas. En junio y julio, fructificaciones muy ramificadas, tamaño mayor que el de mayo, hasta 8 mm. En agosto fructificaciones en mal estado alcanzando tan solo 4 mm de tamaño. En octubre y noviembre fructificaciones muy ramificadas y de mayores dimensiones. En los meses de invierno planta apenas reproducida.

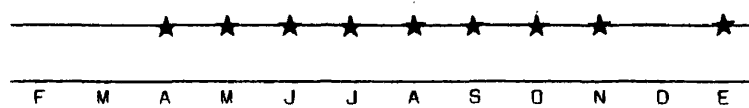
Citas anteriores en Mallorca:

SAUVAGEAU: 1912, p. 35, como Sargassum vulgare?, Bahía de Palma, flotante, ejemplar de 30 cm en mal estado.

Dis.: Mares cálidos.



GRAFICA n°27.- Variaciones anuales de tamaño en Sargassum vulgare  
C. Agardh



— Presencia en Portals Nous  
★ Conceptáculos

INVERNO	(Apice de una rama)	PRIMAVERA	VERANO
---------	---------------------	-----------	--------

OTOÑO	INVERNO	VERANO
-------	---------	--------

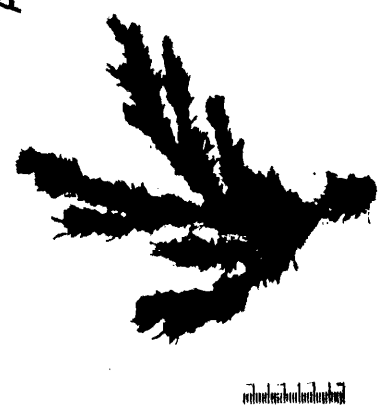
C



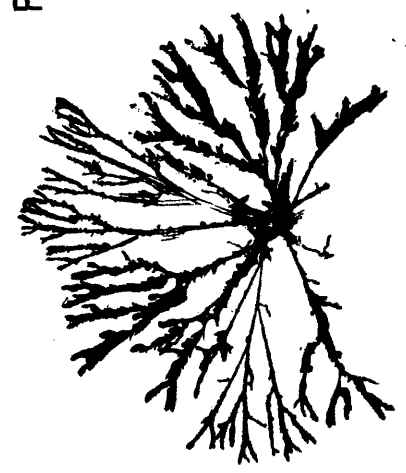
B



A



F



E



D



INVIERNO

159

OTOÑO

Individuo con plántulas apospóricas

PRIMAVERA

1591

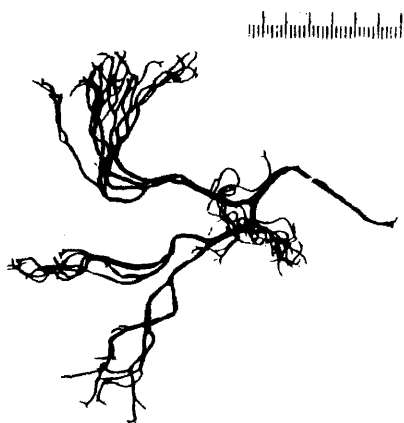
B



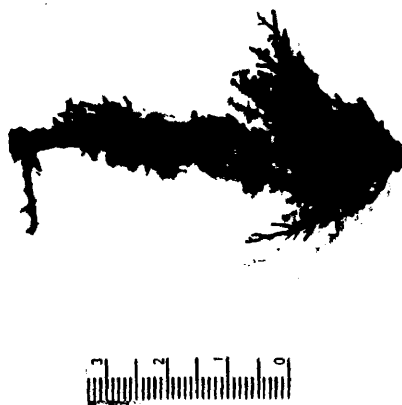
D



A



C



INVIerno

PRIMAVERA

159<sup>2</sup>

OTOÑO

Apice de una rama con receptáculos (Mayo)



1595

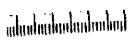
B



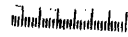
D

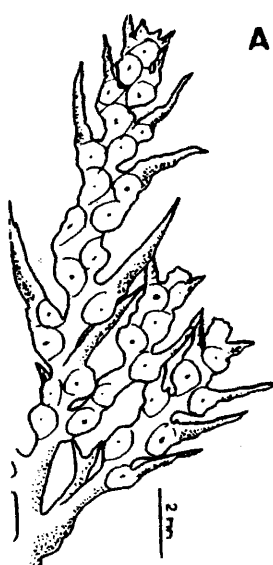


A

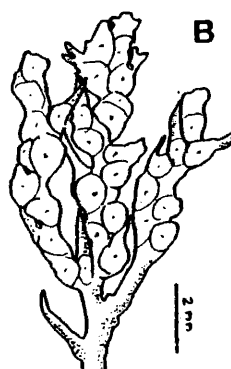


C

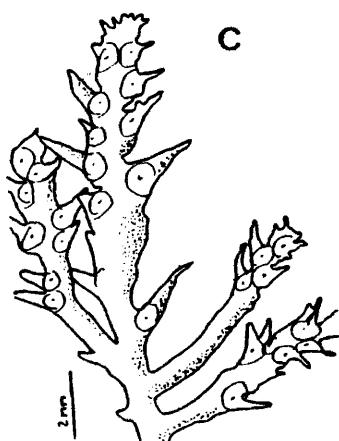




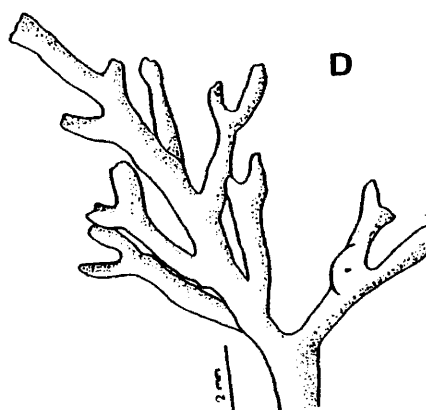
FEBRERO



OCTUBRE



FEBRERO



NOVIEMBRE

FIGURA n°3: Cystoseira balearica Sauvageau; C,D, Cystoseira crinita (Desf.) Bory ex Montagne

LAMINA n°4: Cystoseira balearica Sauv. var. claudiae Giaccone

OTOÑO

INVIERNO

161

PRIMAVERA

VERANO

1616

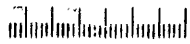
B

D



*Desmarestia*

A



C



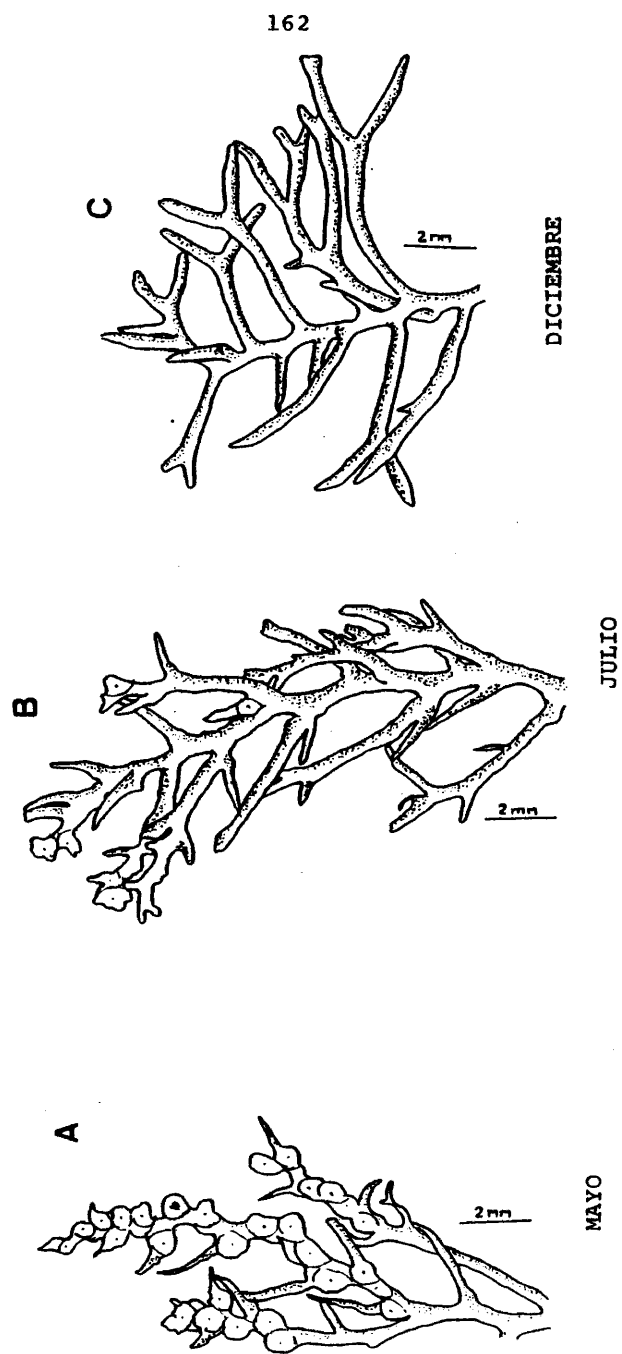


FIGURA n°4: Cystoseira balearica Sauv. var. claudiae Giaccone

163

PRIMAVERA

INVIERNO

OTOÑO

VERANO

164

B

1000



D

1000



A



1000

C

1000



164'

LAMINA n°6: A,B,C, Cystoseira compressa (Esper.) Gerloff and Nizam.  
(modo tranquilo) D.E. Cystoseira mediterranea Sauv.

INVERNO

VERANO

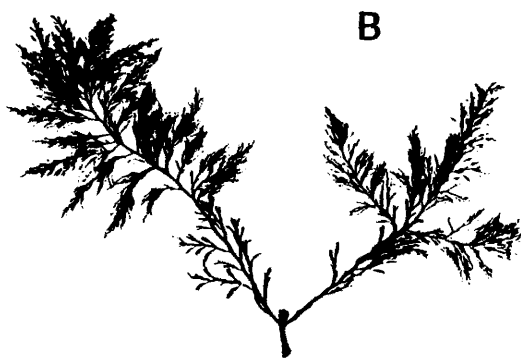
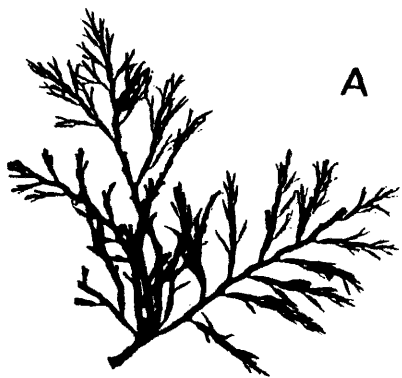
PRIMAVERA

OTOÑO

PRIMAVERA



164<sup>2</sup>



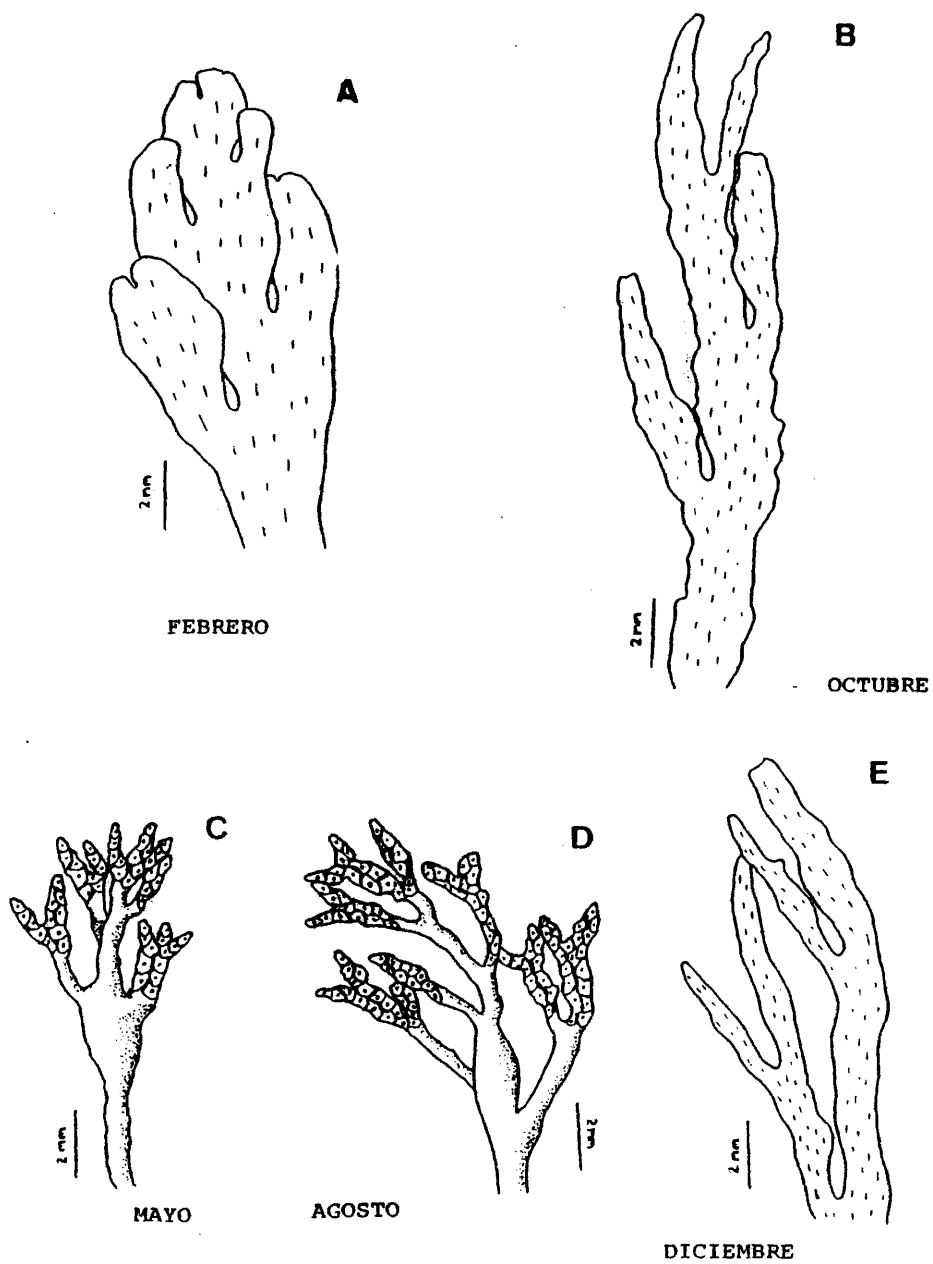


FIGURA n5: *Cystoseira compressa* (Esper.) Gerloff y Nizam. A, B, modo batido; C, D, E, modo tranquilo.

LAMINA n°7: Cystoseira elegans Sauvageau

166

MARZO

JULIO

SETIEMBRE

NOVIEMBRE

166.687



D



A



C



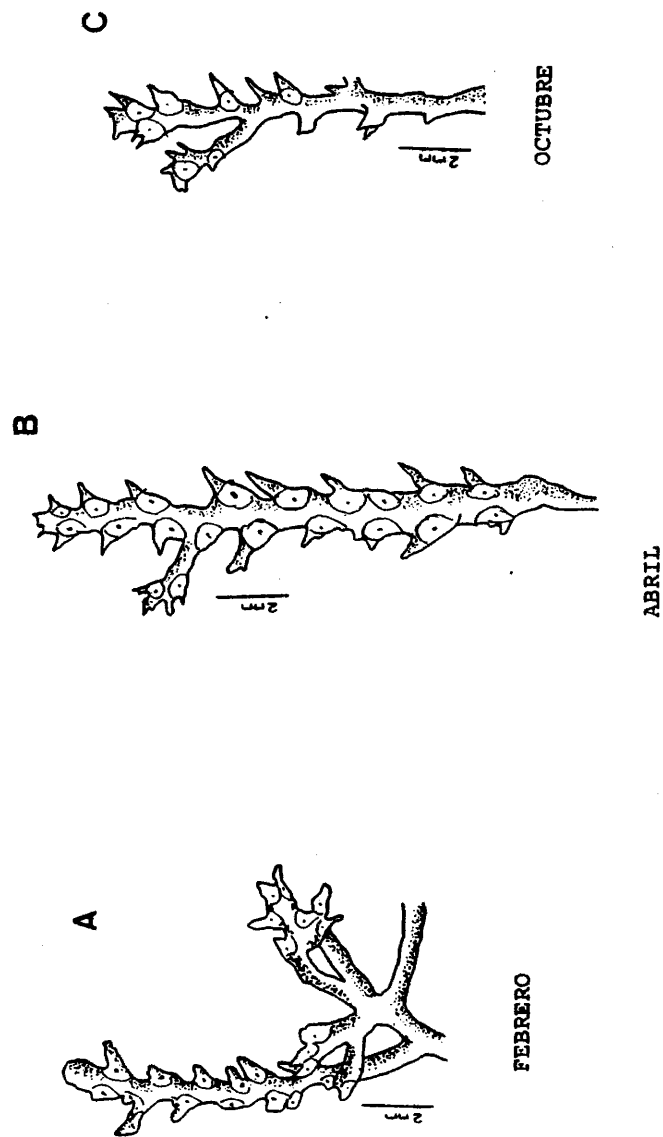


FIGURA n°6: Cystoseira elegans Sauvageau

168

FEBRERO

MARZO

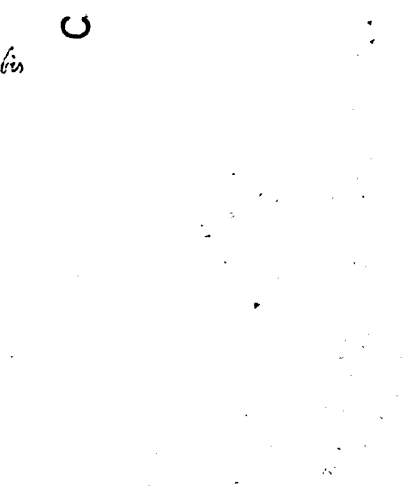
MAYO

JULIO

NOVIEMBRE

Apice de una rama con receptáculos  
(Mayo)

1686a C



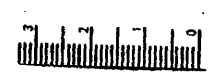
B



A



F



E



D



1686b

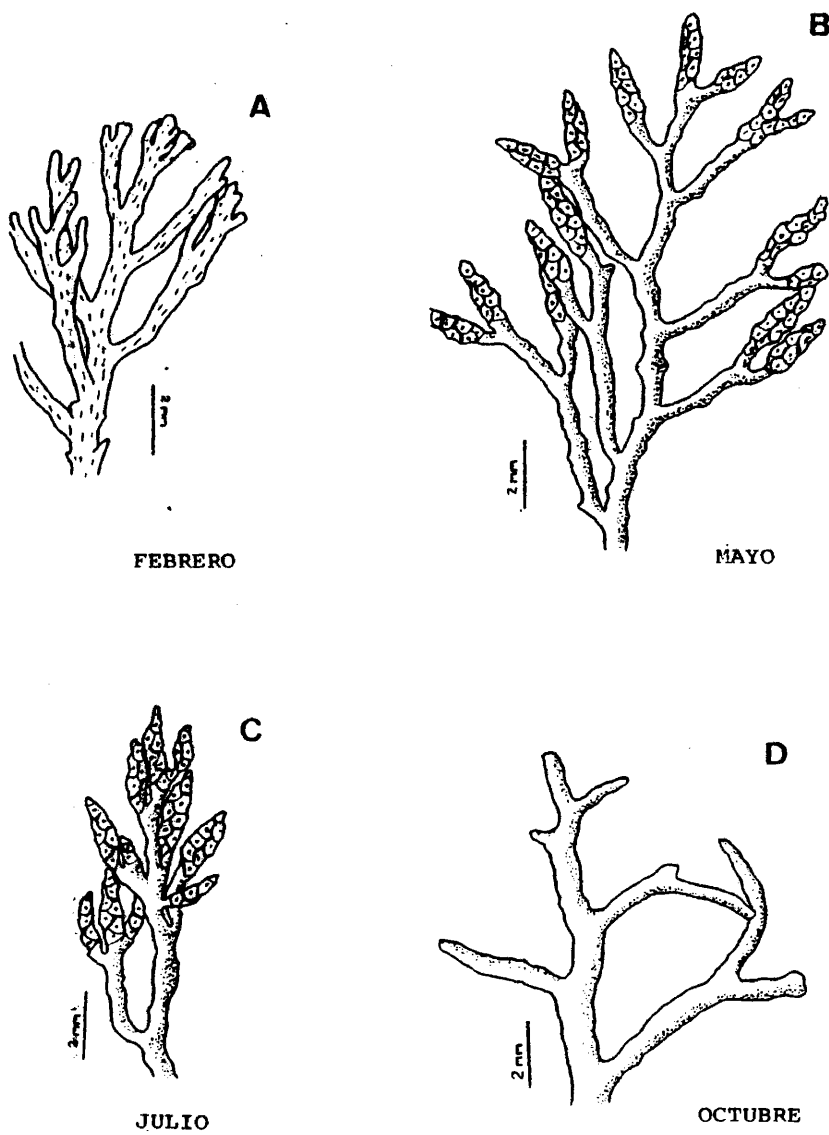


FIGURA n°7: *Cystoseira ercegovicii* Giaccone



LAMINA n°9: Sargassum vulgare C. Agardh

OTOÑO

170

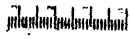
PRIMAVERA

VERANO

Apice de una rama con receptáculos  
(Julio)

1706a

C



D



B



A



Enteromorpha compressa (L.) Greville

Loc.: Sóller.

Esta especie se encuentra sobre las rocas cerca del nivel del agua y en ocasiones emergida completamente. Durante el otoño e invierno encontramos ejemplares pequeños, 3-6 cm de largo. A partir de marzo ejemplares mayores, el tamaño máximo, hasta 15 cm de largo, corresponde al mes de mayo. En julio la especie está desapareciendo y los individuos no sobrepasan 10 cm. En setiembre Enteromorpha compressa falta totalmente.

En primavera y verano es frecuente observar una decoloración del talo, sobre todo en los ejemplares que por su situación están sometidos a una casi constante emersión.

Ante la imposibilidad de estudiar el material en fresco, no podemos aportar datos sobre reproducción.

Citas anteriores en Mallorca:

WEYLER: 1854, p. 111, como Ulva compressa L., Baleares.

BURNAT Y BARBEY: 1882, p. 41, como Ulva enteromorpha Le Jol.,

Bahía de Palma, Det. ARDISSONE

Dis.: Cosmopolita.

..... 7 .....

F M A M J J A S O N D E

..... Presencia en Sóller

Enteromorpha intestinalis (L.) Link

Loc.: Portals Nous.

En nuestra comunidad esta especie se desarrolla en el interior de la cubeta junto a Ulva rígida. Aparece en el mes de abril y dura hasta agosto; es decir es una especie de primavera y verano. El tamaño es variable, correspondiendo los ejemplares mayores, de 20 cm de altura, al mes de julio; en agosto el tamaño de los individuos es inferior a 5 cm.

Ante la imposibilidad de estudiar el material en fresco no podemos aportar datos sobre reproducción.

Citas anteriores en Mallorca:

WEYLER: 1854, p. 111, como Ulva intestinalis L., Baleares

Dis.: Atlántico Norte, Mediterráneo.

---

F M A M J J A S O N D E

---

Presencia en Portals Nous

Ulva rigida C. Agardh

Loc.: Portals Nous.

En Portals Nous esta especie vive en la cubeta y en la barrera, a nivel de agua. En otoño e invierno, encontramos ejemplares muy pequeños, 2-3 cm de altura. A partir de marzo la planta va aumentando de tamaño progresivamente, el máximo corresponde al mes de julio (18 cm de altura). En agosto y septiembre la planta va desapareciendo poco a poco. En otoño volvemos a encontrar nuevos individuos muy pequeños.

Es frecuente observar una decoloración del talo sobre todo en los ejemplares que por su localización están sometidos a una casi constante emersión.

Ante la imposibilidad de estudiar el material en fresco, no podemos aportar datos sobre reproducción.

Citas anteriores en Mallorca:

PICCONE: 1889, p. 7, como Ulva lactuca var. rigida Le Jol., Bahía de Palma, leg. D'ALBERT.

Dis.: Cosmopolita.

---

F M A M J J A S O N D E

— Presencia en Portals Nous

Chaetomorpha capillaris (Rützinger) Boergesen

Loc.: Portals Nous.

En nuestra comunidad esta especie se desarrolla en el interior de la cubeta, formando grandes matas no fijadas al sustrato y enrolladas sobre las ramas de Sargassum y de Cystoseira. Aparece en el mes de julio, es abundantísima en setiembre, y en octubre prácticamente ha desaparecido, por tanto podemos afirmar que es una especie de verano.

No hemos observado individuos reproducidos en ninguno de nuestros muestreos.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo occidental, Adriático, Atlántico.

---

F M A M J J A S O N D E

— Presencia en Portals Nous

Chaetomorpha capillaris (Kützting) Boergesen var. crispa (Schousboe) Feldmann.

Loc.: Sóller, Porto Colom.

En Sóller, esta variedad vive siempre en la barrera exterior fijada sobre Lithophyllum tortuosum. Se presenta como un conjunto de filamentos de color verde fuerte, rígidos, entremezclados y enrollados en espiral.

El aspecto y tamaño de la planta no ha variado a lo largo del año.

No hemos observado individuos con órganos reproductores en ninguno de nuestros muestreos.

En Porto Colom esta especie presenta la misma fenología que en Sóller.

Tampoco hemos observado individuos reproducidos en ninguna época del año.

Variedad no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo occidental, Adriático, Atlántico.

..... ? .....

\_\_\_\_\_ F M A M J J A S O N D E

..... Presencia en Sóller

\_\_\_\_\_ Presencia en Porto Colom

Anadyomene stellata (Wulfen) C. Agardh

Loc.: Aucanada, Porto Colom.

En Aucanada es frecuente encontrar esta especie epífita sobre las bases de Cystoseira elegans, aunque también puede vivir fijada directamente sobre el substrato. Ha aparecido en todos los muestreos, excepto en los de primavera. El tamaño de la planta varía a lo largo del año; el máximo corresponde al mes de noviembre, en el que la fronde mide 4 cm de altura y 3 cm de ancho. En setiembre y octubre los ejemplares miden 2 por 1,5 cm y en el resto de los meses los individuos no sobrepasan de 1 por 0,5 cm; por tanto la época más favorable para el desarrollo de esta especie en Aucanada es el otoño (GRAF. N°28).

Se conoce muy poco sobre la reproducción de esta especie. DERBES y SOLIER han observado unos cuerpos móviles que salían por un poro, situado hacia la mitad del artículo, y que germinaban inmediatamente.

No hemos podido observar individuos en estado reproductivo en ninguna época del año.

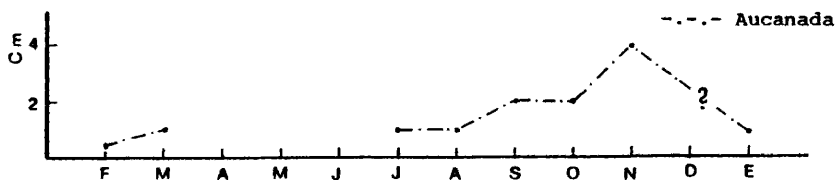
En Porto Colom, esta especie se encuentra en la barrera que separa la cubeta del mar abierto. Solo ha sido encontrada en los muestreos de otoño, invierno y principios de primavera, siendo los ejemplares mucho menores que los de Aucanada.

Al igual que en Aucanada, no hemos podido observar individuos en estado reproductivo.

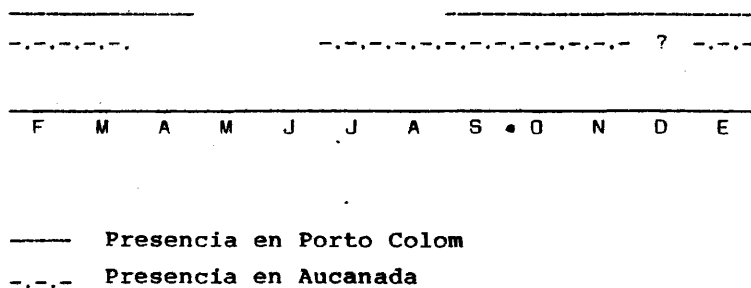
Especie no citada anteriormente en Mallorca.



Dis.: Mediterráneo y mares tropicales.



GRAFICA n°28.- Variaciones anuales de tamaño en Anadyomene stellata (Wulf.) C. Agardh



Bryopsis muscosa Lamouroux

Loc.: Sóller.

En nuestra comunidad, esta especie vive en la franja de Corallina elongata, fijada directamente al substrato o epífita sobre ella. Aparece en el mes de diciembre y desaparece en julio; es decir, es una especie de invierno y primavera. Durante el invierno los ejemplares observados son muy pequeños, 2 cm de altura; en marzo y sobre todo en abril y mayo encontramos individuos mucho mayores, hasta 10 cm de altura. En el mes de junio la planta ha perdido todas las pinnulas inferiores y ha que

dado reducida a un eje principal con un pequeño penacho de pínulas en la cima.

El ciclo de Bryopsis muscosa en Sóller, es idéntico al seguido por la misma especie en la costa de Alberes (FELDMANN, 1937).

El tamaño de los cloroplastos es variable a lo largo del año; mientras que en invierno y principios de primavera miden de 7 a 12 um de de largo, en el mes de junio no pasan de 6 um. Esta diferencia estacional ya había sido remarcada por FELDMANN en la costa de Alberes.

No hemos observado órganos reproductores en ninguna época del año.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dís.: Mediterráneo occidental, Adriático.

..... ? .....

F M A M J J A S O N D E

..... Presencia en Sóller

Dasycladus vermicularis (Scopoli) Krasser

Loc.: Aucanada, Portals Nous.

Esta especie en Aucanada se desarrolla entre las bases de Cystoseira elegans y sobre todo entre las de Cystoseira crinita. El tamaño de los individuos varía a lo largo del año; el máximo (5 cm) se alcanza en los meses de junio y julio. En otoño e invierno los ejemplares miden de 1 á 2 cm de altura y van aumentando de tamaño conforme avanzamos de primavera a verano. (GRAF. N°29). A principios de otoño los ejemplares más desarrollados se vuelven de un color pardo blanquizco y posteriormente desaparecen.

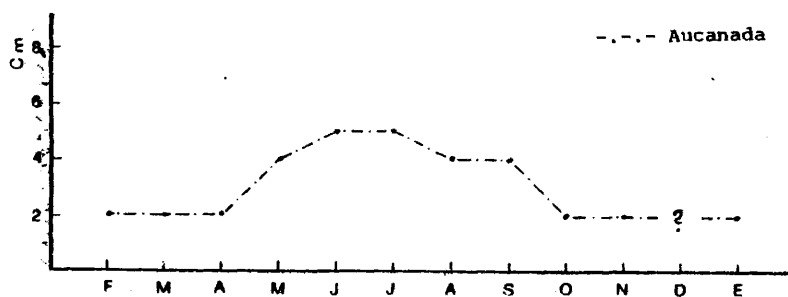
El único tipo de reproducción conocido es el sexual mediante isogamia. Hemos encontrado gametocistes unicamente en el mes de setiembre, son pequeñas vesículas esféricas de color verde oscuro que se observan a simple vista en la planta y miden 350-400 um de diámetro; estas vesículas nacen en el centro del verticilo formado por las ramas secundarias y tienen un corto pedúnculo.

En Portals Nous, esta especie se encuentra en un lugar menos óptimo para su desarrollo que en Aucanada; los individuos nunca sobrepasan 2 cm de altura y en primavera desaparecen totalmente.

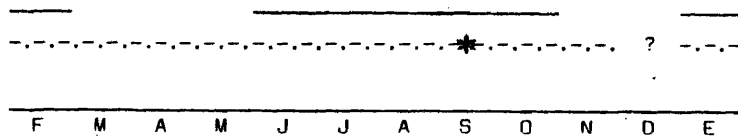
No hemos observado gametocistes en ninguno de nuestros muestreos.

Especie no citada anteriormente en Mallorca.

Dis.: Mediterráneo occidental, Adriático, Atlántico.



GRAFICA n°29.- Variaciones anuales de tamaño en *Dasycladus vermicularis* (Scop.) Krasser



- Presencia en Portals Nous  
 -.- Presencia en Aucanada  
 \* Gametocistes

Caulerpa prolifera (Forsskaal) Lamouroux

Loc.: Portals Nous.

Esta especie se encuentra en un rincón de la cubeta, sobre substrato arenoso. El tamaño máximo de los individuos (20 cm) se alcanza en los meses de setiembre y octubre; durante el resto del otoño, el invierno y principio de la primavera el tamaño medio de los ejemplares es bastante similar: 10-12 cm

en las recogidas de mayo del 78 y mayo del 79 los ejemplares son muy pequeños, apenas sobrepasan los 5 cm de longitud. Por tanto esta especie presenta claramente un período óptimo en cuanto a desarrollo en otoño y un período de decadencia a mediados de primavera. En el mes de junio se observa que sobre los estolones y restos de láminas foliares vuelven a salir frondes nuevas.

No nos ha sido posible observar gametos en ninguno de nuestros muestreos.

Citas anteriores en Mallorca:

BARCELO: 1881, p. 562, Bahía de Palma, Puerto de Andraitx

PICCONE: 1889, p. 11 Puerto de Palma, Porto Pí, Punta de Santa Catalina

O. BUEN: 1905-a, 1905-b, 1916-b, Bahías de Palma, Alcudía, Pollensa, Puerto de Pollensa, cala isla de Formentor.

SAUVAGEAU: 1912, p. 46, Porto Pí, Bahía de Palma, en fondo de 40-50 m.

R. BUEN: 1916-a, p. 123, Bahía de Palma

BELLON: 1934, p. 73, Bahía de Palma

Dis.: Mediterráneo (excepto Adriático), Atlántico.

---

F M A M J J A S O N D E

---

Presencia en Portals Nous

Udotea petiolata (Turra) Boergesen

Loc.: Aucasada.

Los ejemplares de esta especie se encuentran entre las bases de Cystoseira elegans, por lo que pasan desapercibidos y solo han sido observados al arrancar ejemplares de dicha Cystoseira.

Los individuos más desarrollados y en mejor estado son los recogidos en el mes de setiembre; el tamaño máximo alcanzado por ellos es de 4 cm de altura.

No hemos encontrado individuos en estado reproductor.

Citas anteriores en Mallorca:

O. BUEN: 1905-a, 1916-b, Pollensa, Bahía de Palma, como Udotea desfontainii

R. BUEN: 1916-a, Bahía de Palma, como U. desfontainii

BELLON: 1934, Bahía de Palma, pescas 1-2 del "Xauen", como U. desfontainii (Lamour.) Decne.

SEOANE-CAMBA: 1975, p. 37, Palma, 1830, como Flabellaria fontanae Lamour. y Codium flabellatum Ag., TH.

Dis.: Mediterráneo y zonas adyacentes del Atlántico, (Canarias, islas de Cabo Verde).

..... ? .....

\_\_\_\_\_

F M A M J J A S O N D E

--- Presencia en Aucasada

Halimeda tuna (Ellis y Solander) Lamouroux

Loc.: Aucanada, Sóller.

En Aucanada esta especie se encuentra entre los pies de las distintas *Cystoseiras*. El tamaño de los individuos en todos los muestreos oscila entre 2 y 8 cm de altura, tamaño inferior al máximo que puede alcanzar la especie en el Mediterráneo, 14 cm (FELDMANN, 1937). No hemos podido detectar la existencia de variaciones estacionales de altura.

En el mes de setiembre hemos observado gametocistes en forma de utrículos piriformes, agrupados en racimos y situados en los ápices de los artículos terminales. No hemos encontrado gametocistes en ningún otro mes del año.

En Sóller, esta especie se encuentra en el borde de la plataforma, es decir en la franja ocupada por Corallina elongata. No aparece en ninguna de nuestras observaciones de primavera. El tamaño de los ejemplares es muy pequeño, nunca sobrepasan los 3 cm de altura.

No hemos observado individuos reproducidos en ninguno de nuestros muestreos.

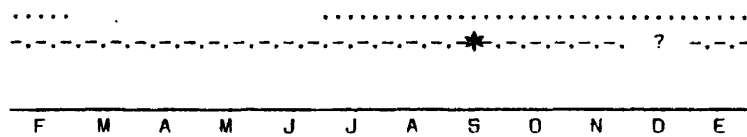
Citas anteriores en Mallorca:

BARCELO: 1881, p. 561, como Halymenia (sic) Tuna Lamour.

O. BUEN: 1905-a, 1906-b, 1916-b, Pollensa, Porto Cristo, Faro del cabo de Pera, Bahía de Palma.

BELLON: 1934, p. 73, Bahía de Palma, pesca 1 del "Xauen"

Dis.: Todos los mares cálidos.



..... Presencia en Sóller  
 -.-.- Presencia en Aucanada  
 \* Gametocistes



### 7.3. SINECOLOGIA

Como ya indicamos en el capítulo referente a la metodología, para el estudio evolutivo de las comunidades hemos hecho una descripción exhaustiva de las mismas y mediante inventarios realizados mensualmente en ellas, hemos podido observar los cambios globales que han sufrido a lo largo del año.

#### 7.3.1. Aucanada

##### 7.3.1.1. Descripción de la comunidad

En el nivel inferior de la zona supralitoral encontramos una banda de 10 cm de anchura formada por Rivularia atra, por debajo de la cual existe un cespel de Polysiphonia opaca.

En el nivel superior de la zona infralitoral la vegetación básica son las Cystoseiras; encontramos tres especies: Cystoseira crinita, que ocupa prácticamente la mitad de la plataforma cercana a tierra; Cystoseira elegans en la mitad más interior y Cystoseira ercegovicii que se encuentra agrupada en el borde interior de la plataforma pero sin mezclarse con Cystoseira elegans, (FOTO N°5).

Entre las bases de Cystoseira crinita aparecen: Padina pavonica, Dasycladus vermicularis, Halimeda tuna, Dilophus fasciola y Corallina granifera.

Entre las bases de Cystoseira elegans se desarrollan: Anadyomene stellata, Udotea petiolata y Dasycladus vermicularis y epífitas sobre ellas Corallina granifera y Boergeseniella fruticulosa.

En gran parte de la plataforma y por debajo de las distintas *Cystoseiras* encontramos una calcárea inscrustante:

*Lithophyllum inscrustans*.

#### 7.3.1.2. Evolución de la comunidad a lo largo del año

Al ser las *Cystoseiras* la base de la vegetación, el aspecto de la comunidad a lo largo del año va reflejando los cambios estacionales que sufren dichas especies.

En invierno la comunidad se encuentra en condiciones óptimas ya que las *Cystoseiras* están muy desarrolladas; en esta época es muy abundante *Boergeseniella fruticulosa* epífita sobre *Cystoseira ercegovicii* y sobre todo sobre *Cystoseira elegans*.

En primavera la comunidad presenta un aspecto peor, la degradación es más patente en la parte cercana a tierra; ya que *Cystoseira crinita* ha perdido gran parte de las ramas y en muchos casos ha quedado reducida únicamente a las bases recubiertas por *Corallina granifera*; en las rocas encontramos acumulados gran cantidad de ejemplares secos y ramas de dicha *Cystoseira*. *Cystoseira elegans* se encuentra en buenas condiciones, mientras que su epífita *Boergeseniella fruticulosa* se presenta decolorada y va desapareciendo conforme avanzamos hacia el verano. *Dasycladus vermicularis* está muy desarrollado y en gran abundancia; también observamos la presencia de *Castagnea mediterránea* epífita sobre los ejemplares de *Cystoseira* y que desaparecerá a la llegada del verano.

En verano *Cystoseira crinita* sigue reducida a sus partes basales; *Cystoseira elegans* ha perdido todas sus ramas y so-

lo quedan gruesas bases de 7-8 cm de altura y 3-4 cm de diámetro, cubiertas completamente de epífitos (Corallina granífera, Anadyomene stellata, etc.); Dasycladus vermicularis sigue siendo abundante; Castagnea mediterranea ha desaparecido completamente y lo mismo ocurre con Boergeseniella fruticulosa a partir del mes de agosto; sin embargo Anadyomene stellata se observa mucho más fácilmente que en las estaciones anteriores. En el mes de setiembre Padina pavonica sufre un gran desarrollo y aumento de tamaño.

En otoño la comunidad presenta un aspecto semejante al de invierno ya que las *Cystoseiras* vuelven a rebrotar y presentan gran cantidad de ramas. (TABLA N°8, GRAF. N°30).

### 7.3.2. Sóller

#### 7.3.2.1. Descripción de la comunidad

En el nivel inferior de la zona supralitoral encontramos una banda de 10 cm de anchura formada por Rivularia atra.

En la zona litoral existe otra banda de 30 cm de Poly-siphonia sertularioides, y por debajo de esta Enteromorpha compressa y varias especies distintas de Cladophora.

El nivel superior de la infralitoral está ocupado casi totalmente por Corallina elongata, cubierta por gran cantidad de epífitos; entre los ejemplares de Corallina aparecen Gastroclonium clavatum, Chondria boryana, Spyridia filamentosa, Ceramium ciliatum y Callithamnion granulatum, (FOTO N°6).

En un lugar protegido de la zona litoral encontramos

Lithophyllum tortuosum sobre el que se desarrolla Chaetomorpha capillaris f. crispa. En el fondo de las cubetas aparece un cesped de Gelidium crinale.

Un poco por debajo del agua, encontramos una franja de Cystoseira compressa entre cuyas bases sigue apareciendo Corallina elongata junto a Wrangelia penicillata, Colpomenia sinuosa, Laurencia pinnatifida, Laurencia obtusa, etc. Y por último, por debajo de esta franja de Cystoseira existe una franja de Dictyotaceas, siendo la especie más abundante Dilophus ligulatus.

#### 7.3.2.2. Evolución de la comunidad a lo largo del año

En invierno la comunidad se encuentra en buenas condiciones, casi todas las especies de las que hemos hablado anteriormente están presentes. Corallina elongata está muy desarrollada, presenta un color rosa fuerte y gran cantidad de epífitos. Los ejemplares de Cystoseira compressa son muy pequeños.

A principios de primavera la comunidad presenta un aspecto semejante al de invierno. Cystoseira compressa está más desarrollada; Enteromorpha compressa y Padina pavonica son más abundantes y los ejemplares son más grandes; también es de destacar la existencia de Scytosiphon lomentarius y de Colpomenia sinuosa.

A finales de primavera (junio del 78, mayo del 79), debido a la elevación de temperatura y a la fuerte insolación, la comunidad sufre un verdadero cataclismo; casi todas las especies que quedan en las partes menos recubiertas por el agua pierden el color y en su mayoría desaparecen.

A principios de verano la superficie ocupada por las especies que han desaparecido se presenta cubierta por gran cantidad de ejemplares de distintas especies de Cladophora. En la franja de Corallina la abundancia de Cladophora es muy inferior, desapareciendo completamente en la franja de Cystoseira. En esta época faltan muchas especies que existían en invierno y primavera: Polysiphonia sertularioides, Bryopsis muscosa, Laurencia pinatifida, Ceramium ciliatum, Enteromorpha compressa; sin embargo Spyridia filamentosa y Laurencia obtusa son más abundantes. Cystoseira compressa presenta un aspecto semejante a primavera y Corallina elongata ha disminuido de tamaño y se encuentra completamente decolorada.

En otoño la comunidad se encuentra en condiciones semejantes a las de invierno; vuelven a aparecer Polysiphonia sertularioides, Ceramium ciliatum, Enteromorpha compressa, sin embargo, Callithamnion granulatum y Gastroclonium clavatum faltan totalmente. Cystoseira compressa presenta un tamaño parecido al de invierno y las distintas Cladophoras van disminuyendo en abundancia para terminar desapareciendo. (TABLA N°9, GRAF. N°31).

### 7.3.3. Porto Colom

#### 7.3.3.1. Descripción de la comunidad

En el nivel inferior de la zona supralitoral encontramos una amplia franja de Rivularia atra.

La zona litoral está ocupada por Mesospora macrocarpa o por Polysiphonia sertularioides, junto a esta última especie aparecen en la época fría Ectocarpus confervoides, Scytosiphon

lomentarius y Callithamnion granulatum.

En el nivel superior de la zona infralitoral observamos: Stypocaulon scoparium, Padina pavonica, Amphiroa rigida, Jania corniculata, Jania rubens, Corallina granifera y Gelidium crinale, esta última especie localizada únicamente en las grietas. En un rincón bastante sombrío encontramos gran cantidad de Dictyotaceas: Dictyopteris membranacea, Dictyota dichotoma, Dilophus ligulatus, Dilophus fasciola var. repens y Taonia atomaria, (FOTO N°7).

Por debajo de las especies citadas pero en el mismo nivel, aparece una franja de Cystoseira balearica var. claudiae seguida por otra de Cystoseira compressa, en esta última también encontramos algún ejemplar de Cystoseira mediterranea, (FOTO N°7).

En la zona supralitoral de la barrera, al igual que en la cubeta observamos una banda de Rivularia atra; debajo de ésta, y ya en la zona litoral, existe otra de Polysiphonia sertularioides; en un lugar de esta misma zona donde la iluminación es menor, aparece Lithophyllum tortuosum sobre el que vive Chaetomorpha capillaris f. crispa.

El nivel superior de la zona infralitoral está ocupado por Cystoseira mediterranea y Laurencia papillosa, entre ellas encontramos Ceramium ciliatum, Gastroclonium clavatum, Polysiphonia flocculosa, Spyridia filamentosa, Anadyomene stellata, Wangelia penicillata y Laurencia pinnatifida. Por debajo de todas las especies anteriores aparece una franja de Dictyotaceas entre las que destaca Dilophus ligulatus.

### 7.3.3.2. Evolución de la comunidad a lo largo del año

En invierno Cystoseira compressa y Cystoseira mediterranea se encuentran poco desarrolladas, únicamente Cystoseira balearica var. claudiae posee el mismo tamaño que conservará durante la primavera; Stypocaulon scoparium presenta la típica forma de invierno y es poco abundante. Todas la Dictyotaceas citadas anteriormente están presentes, pero los ejemplares son muy pequeños; únicamente falta Taonia atomaria que no aparecerá hasta el mes de marzo.

En primavera la comunidad se encuentra en óptimas condiciones, esta situación durará hasta mediados de verano. Cystoseira compressa y Cystoseira mediterranea alcanzan su máximo desarrollo en esta época, lo mismo les ocurre a otras muchas especies, como Dilophus ligulatus, Dilophus fasciola var. repens, Dictyopteris membranacea etc. Es de destacar en esta estación la presencia de algunas especies que faltan en el resto del año: Scytosiphon lomentarius, Colpomenia sinuosa, Gastroclonium clavatum y Taonia atomaria, así como la desaparición de otras: Jania corniculata, Spyridia filamentosa, etc.

A finales de julio el estado de la comunidad varía completamente. Cystoseira balearica ha perdido la casi totalidad de las ramas quedando reducida a las bases; Cystoseira compressa y Cystoseira mediterranea a finales de agosto y principios de septiembre también pasan por un estado de degradación; Dictyopteris membranacea ha quedado reducido al nervio medio; Dilophus ligulatus ha desaparecido casi completamente; Polysiphonia flocculosa, aunque de gran tamaño, ha perdido gran parte de sus ramas; sin

embargo Stypocaulon scoparium está en gran cantidad y los ejemplares son muy desarrollados.

En otoño las distintas especies de Cystoseira presentan el mismo aspecto que en invierno; aparecen ejemplares nuevos de Dilophus ligulatus, Dictyopteris membranacea, Polysiphonia sertularioides y Jania corniculata; Stypocaulon scoparium sigue siendo muy abundante y va tomando poco a poco la forma invernal. Laurencia papillosa de la barrera alcanza en esta época su máximo tamaño. (TABLAS N<sup>os</sup>. 10 y 11, GRAFS. N<sup>os</sup>. 32 y 33).

#### 7.3.4. Portals Nous

##### 7.3.4.1. Descripción de la comunidad

En la parte superior de la cubeta, apenas cubierta por el agua, encontramos Ulva rígida y Enteromorpha intestinalis var. intestinalis. El fondo está ocupado en parte por Caulerpa prolifera y el resto por Hypnea musciformis, Laurencia papillosa, Gastroclonium clavatum, Padina pavonica y Stypocaulon scoparium sobre la que se encuentra epífita en alguna época del año Jania adhaerens.

En el fondo de la cubeta y sobre sustrato rocoso aparecen abundantes Dictyotaceas: Dilophus ligulatus, Dictyota dichotoma var. intricata, Dictyopteris membranacea y Taonia atomaria.

La parte de la cubeta cercana a la barrera está ocupada por rocas sobre las que se desarrollan: Sargassum vulgare, Cystoseira compressa, Cystoseira mediterranea y Cystoseira balearica. Entremezcladas con estas algas aparecen matas libres de Hypnea cervicornis. En cierta época del año sobre las Fucales



aparecen grandes masas de Chaetomorpha capillaris f. typica (FOTO N°8).

En la zona litoral de la barrera encontramos una franja muy estrecha de Ulva rígida, por debajo de la cual aparece una gran franja de Corallina elongata que ocupa también parte del nivel superior de la zona infralitoral, junto a esta Corallina hallamos Ceramium ciliatum, Laurencia pinnatifida, Hypnea musciformis, Callithamnion granulatum y algún ejemplar de Cystoseira mediterranea. Donde termina esta franja aparece otra de Dictyotaceas, siendo la especie más abundante Dilophus ligulatus.

#### 7.3.4.2. Evolución de la comunidad a lo largo del año

Al igual que en Aucanada el aspecto de la comunidad de la cubeta depende del estado de desarrollo en que se encuentran Sargassum vulgare y las distintas especies de Cystoseira.

En invierno, la comunidad en general presenta un aspecto bastante pobre, ya que las Fucales están poco desarrolladas; es de destacar, al igual que en otoño, la presencia de algunas especies que desaparecerán a lo largo de la primavera: Centroceras clavulatum, Dictyota dichotoma, Gastroclonium clavatum etc. En la barrera Corallina elongata está en óptimas condiciones de desarrollo.

En primavera la comunidad alcanza su estado óptimo, ya que esta época es la de máximo desarrollo para las distintas especies de Cystoseira y para Sargassum vulgare; como ya hemos indicado anteriormente, algunas especies desaparecen en esta estación, pero otras son mucho más abundantes que en invierno: Sty-

pocaulon scoparium, Dilophus ligulatus, Taonia atomaria, Enteromorpha intestinalis var. intestinalis, Ulva rigida, etc. La comunidad de la barrera está en peores condiciones, ya que los ejemplares de Corallina elongata están decolorados y son muy pequeños.

En verano y sobre todo en el mes de agosto las distintas especies de Fucales están bastante destruidas e invadidas por epífitos. Es de destacar la presencia de Chaetomorpha capillaris f. typica, que se encuentra enrollada sobre Cystoseira y Sargassum; esta especie aparece en julio, es muy abundante en setiembre y en octubre prácticamente ha desaparecido. En esta época faltan bastantes especies que estaban presentes en estaciones anteriores: Gastroclonium clavatum y todas las Dictyotaceas a excepción de Dictyopteris membranacea. Hypnea cervicornis alcanza un gran desarrollo en el mes de setiembre. En la barrera Corallina elongata está reducida a las bases y Ceramium ciliatum se presenta completamente decolorado.

En otoño la comunidad presenta un aspecto semejante al de invierno. Encontramos ejemplares nuevos de Cystoseira y de Sargassum; Caulerpa prolifera experimenta un gran desarrollo y vuelven a aparecer algunas especies que faltaban en las estaciones anteriores: Dictyota dichotoma var. intricata, Dictyota dichotoma, Dilophus ligulatus, Centroceras clavulatum etc. (TABLAS N<sup>os</sup>. 12 y 13 GRAFS. N<sup>os</sup>. 34 y 35).

TABLA N°8 (obtenida a partir de los inventarios)

ABUNDANCIA Y SOCIABILIDAD MENSUAL DE LAS DISTINTAS ESPECIES EN AUCANADA

	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Enero
<u>Corallina granifera</u>	1-1	2-2	2-2	3-2	3-2	3-2	3-2	2-1	2-1	2-1	2-1
<u>Boergesenella fruticulosa</u>	4-3	4-3	3-3	3-3	2-3	2-3	+	+	+	+	+
<u>Laurencia obtusa</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
<u>Polysiphonia opaca</u>	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4
<u>Castagnea mediterranea</u>	-	-	-	-	2-2	-	-	-	-	-	-
<u>Dilophus fasciola</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
<u>Padina pavonica</u>	3-1	3-1	3-1	2-1	2-1	2-1	2-1	3-1	3-1	2-1	2-1
<u>Cystoseira crinita</u>	3-3	3-3	3-3	2-3	2-3	2-3	2-3	3-3	3-3	3-3	3-3
<u>Cystoseira elegans</u>	4-4	4-4	4-4	4-4	4-4	3-3	3-3	3-3	3-3	4-4	4-4
<u>Cystoseira ercegovicii</u>	1-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	1-3	1-3	1-3	1-3
<u>Anadyomene stellata</u>	+	+	-	-	-	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
<u>Dasycladus vermicularis</u>	2-2	2-2	3-2	3-2	3-2	3-2	3-2	3-2	3-2	3-2	3-2
<u>Udotea petiolata</u>	1-1	1-1	+	+	+	+	+	1-1	1-1	+	+

## ABUNDANCIA Y SOCIABILIDAD MENSUAL DE LAS DISTINTAS ESPECIES EN SOLLER

	Febrer ro	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos to	Setiem bre	Octu bre	Noviem bre	Enero
<u>Gelidium crinale</u>	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	2-3	2-3	2-3	2-3	?	2-3
<u>Gastroclonium clavatum</u>	1-2	1-2	2-2	2-2	2-2	2-2	1-2	-	-	?	1-2
<u>Corallina elongata</u>	4-1	3-1	3-1	3-1	1-1	1-1	1-1	1-1	2-1	?	4-1
<u>Lithophyllum tortuosum</u>	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	?	1-3
<u>Callithamnion granulatum</u>	1-1	1-1	3-1	3-1	3-1	3-1	2-1	-	-	?	1-1
<u>Ceramium ciliatum var. robustum</u>	3-1	3-1	4-1	4-1	2-1	2-1	+	+	3-1	?	3-1
<u>Spyridia filamentosa</u>	2-1	2-1	2-1	2-1	2-1	2-1	2-1	3-1	3-1	?	2-1
<u>Wrangelia penicillata</u>	1-1	-	-	1-1	1-1	1-1	1-1	-	1-1	?	-
<u>Chondria boryana</u>	1-1	-	-	-	-	1-1	1-1	1-1	1-1	?	1-1
<u>Laurencia obtusa</u>	-	-	+	+	+	2-1	2-1	1-1	1-1	?	-
<u>Laurencia papillosa</u>	1-1	+	+	+	+	1-1	1-1	2-2	2-2	?	1-1
<u>Laurencia pinnatifida</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	-	-	-	-	-	?	1-1
<u>Polysiphonia opaca</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	+	-	1-1	1-1	1-1	?	1-1
<u>Polysiphonia sertularioides</u>	2-3	2-3	2-3	2-3	1-3	+	-	-	1-3	?	2-3
<u>Colpomenia sinuosa</u>	-	-	1-1	1-1	1-1	1-1	-	-	-	?	-
<u>Scytosiphon lomentarius</u>	-	-	1-1	-	-	-	-	-	-	?	-
<u>Dilophus ligulatus</u>	2-3	2-3	3-3	3-3	3-3	3-3	2-3	2-3	2-3	?	2-3
<u>Padina pavonica</u>	1-1	1-1	3-1	3-1	+	+	1-1	1-1	1-1	?	1-1
<u>Cystoseira compressa</u>	2-2	2-2	3-2	3-2	3-2	3-2	3-2	2-2	2-2	?	2-2
<u>Enteromorpha compressa</u>	1-2	1-2	2-2	2-2	1-2	1-2	+	-	1-2	?	1-2
<u>Chaetomorpha capillaris var. crispa</u>	1-3	1-3	1-3	1-3	+	+	1-3	1-3	1-3	?	1-3
<u>Bryopsis muscosa</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	+	-	-	-	-	?	1-1
<u>Halimeda tuna</u>	1-1	-	-	-	-	1-1	1-1	1-1	1-1	?	+

TABLA N°10 (obtenida a partir de los inventarios)

ABUNDANCIA Y SOCIABILIDAD MENSUAL DE LAS DISTINTAS ESPECIES EN LA CUESTA DE PORTO COLOM

	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Enero
<i>Gelidium crinale</i>	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	2-3	2-3	1-3	1-3	1-3
<i>Gelidium latifolium</i> var.											
<i>hystrix</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Gastroclonium clavatum</i>	1-1	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amphiroa rigida</i>	+	1-1	1-1	+	+	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	+
<i>Corallina granifera</i>	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
<i>Jania corniculata</i>	1-1	1-1	-	-	-	-	-	-	-	1-1	1-1
<i>Jania rubens</i>	-	-	-	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	-	-	-
<i>Callithamnion granulatum</i>	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	+	-	-	-	-	+
<i>Ceramium ciliatum</i> var.											
<i>robustum</i>	1-3	1-3	1-3	1-3	-	-	1-3	1-3	-	-	-
<i>Polysiphonia opaca</i>	1-1	1-1	-	1-1	-	-	1-1	-	1-1	1-1	1-1
<i>Polysiphonia sertularioides</i>	2-2	1-2	1-2	1-2	+	-	-	-	-	1-2	1-2
<i>Ectocarpus confervoides</i> var.											
<i>confervoides</i>	2-3	2-3	2-3	-	-	-	1-3	-	-	-	2-3
<i>Mesospora macrocarpa</i>	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3
<i>Colpomenia sinuosa</i>	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Scytosiphon lomentarius</i>	1-1	1-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stypocaulon scoparium</i>	2-2	2-2	3-2	3-2	3-2	3-2	4-2	4-2	4-2	3-2	2-2
<i>Dictyopteris membranacea</i>	3-3	4-4	4-4	4-4	4-4	3-3	2-3	1-3	1-3	1-3	1-3
<i>Dictyota dichotoma</i>	1-3	1-3	-	-	-	-	-	1-3	1-3	1-3	1-3
<i>Dilophus fasciola</i> var.											
<i>repens</i>	+	+	1-3	1-3	1-3	-	+	+	-	+	+
<i>Dilophus ligulatus</i>	2-3	3-3	3-3	2-3	1-3	1-3	-	1-3	1-3	1-3	1-3
<i>Padina pavonica</i>	1-2	3-2	3-2	3-2	2-2	2-2	2-2	2-2	1-2	1-2	1-2
<i>Taonia atomaria</i>	-	1-3	1-3	1-3	1-3	-	-	-	-	-	-
<i>Cystoseira balearica</i> var.											
<i>claudiae</i>	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
<i>Cystoseira compressa</i>	4-4	4-4	5-5	5-5	5-5	4-4	4-4	3-3	3-3	3-3	3-3
<i>Cystoseira mediterranea</i>	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	+	+	+	+	1-1	1-1

TABLA N°11 (obtenida a partir de los inventarios)

## ABUNDANCIA Y SOCIABILIDAD MENSUAL DE LAS DISTINTAS ESPECIES EN LA BARRERA DE PORTO COLOM

	Febre ro	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos to	Setiem bre	Octu bre	Noviem bre	Enero
<u>Gastroclonium clavatum</u>	1-1	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<u>Lithophyllum tortuosum</u>	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3
<u>Callithamnion granulatum</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	-	1-1	1-1	1-1
<u>Ceramium ciliatum v. robustum</u>	2-1	2-1	2-1	2-1	2-1	2-1	2-1	1-1	1-1	1-1	2-1
<u>Spyridia filamentosa</u>	1-1	-	-	-	-	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
<u>Wrangelia penicillata</u>	2-1	2-1	+	+	1-1	1-1	1-1	2-1	2-1	2-1	2-1
<u>Laurencia obtusa</u>	+	+	+	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
<u>Laurencia papillosa</u>	4-3	4-3	4-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	2-3	2-3
<u>Laurencia pinnatifida</u>	1-1	1-1	-	+	+	1-1	-	+	+	+	-
<u>Polysiphonia deludens</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	-	-	-	-	+	-	-
<u>Polysiphonia flocculosa</u>	3-3	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	3-3	3-3
<u>Polysiphonia sertularioides</u>	3-3	3-3	1-3	+	+	-	-	-	-	1-3	2-3
<u>Dilophus ligulatus</u>	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
<u>Cystoseira mediterranea</u>	3-3	4-4	4-4	4-4	3-3	3-3	3-3	1-2	1-2	1-2	2-2
<u>Chaetomorpha capillaris</u>											
var. <u>crispa</u>	1-3	1-3	1-3	+	+	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3
<u>Anadyomene stellata</u>	1-1	1-1	+	-	-	-	-	1-1	1-1	1-1	1-1

TABLA N°12 (obtenida a partir de los inventarios)

ABUNDANCIA Y SOCIABILIDAD MENSUAL DE LAS DISTINTAS ESPECIES EN LA CUBETA DE PORTALS NOUS

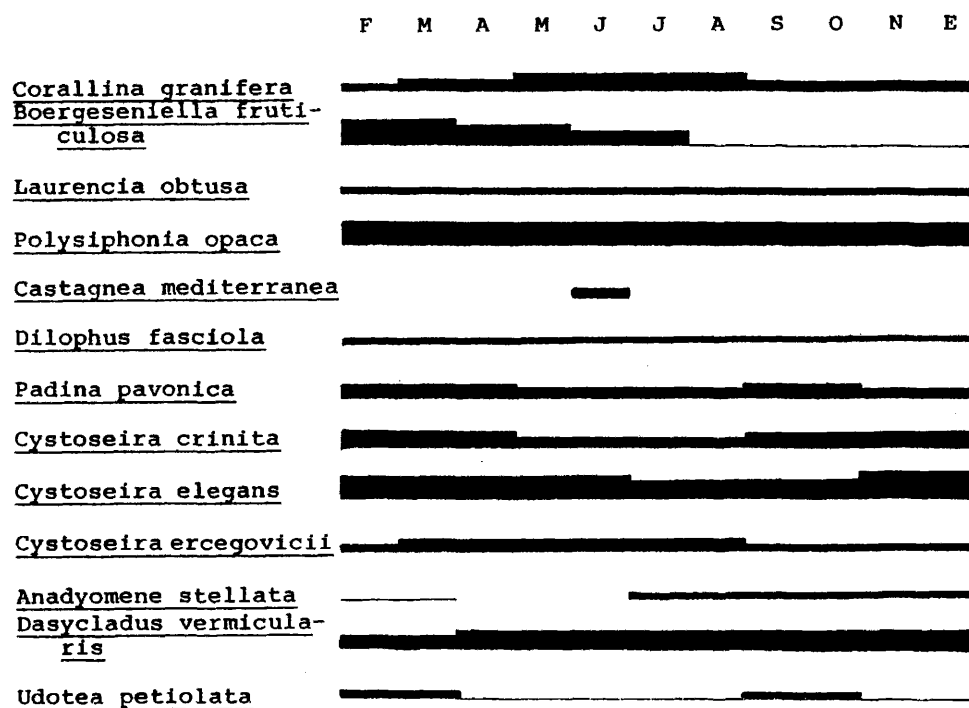
	Febrer ro	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago to	Setiem bre	Octu bre	Noviem bre	Enero
<u>Hypnea carvicensis</u>	2-1	1-1	+	-	1-1	2-1	2-1	3-1	3-1	3-1	2-1
<u>Hypnea musciformis</u>	1-1	1-1	1-1	2-1	2-1	2-1	2-1	2-1	+	1-1	1-1
<u>Gastrocloonium clavatum</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	-	-	-	-	-	-	1-1
<u>Jania adhaerens</u>	1-1	1-1	-	-	-	-	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
<u>Centroceras clavulatum</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	-	-	+	+	+	1-1	1-1
<u>Ceramium rubrum var. Implexo-</u>											
<u>contortum</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	-	-	-	1-1
<u>Laurencia papillosa</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
<u>Polysiphonia opaca</u>	1-1	1-1	-	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	-	1-1	1-1
<u>Styopocaulon scoparium</u>	1-1	1-1	2-1	2-1	3-1	3-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
<u>Dictyopteris membranacea</u>	-	-	-	1-1	1-1	1-1	1-1	2-1	1-1	+	-
<u>Dictyota dichotoma</u>	1-1	1-1	-	-	-	-	-	1-1	1-1	+	+
<u>Dictyota dichotoma var.</u>											
<u>intricata</u>	2-1	2-1	2-1	2-1	-	-	-	-	1-1	1-1	1-1
<u>Dilophus ligulatus</u>	1-1	1-1	2-1	2-1	1-1	1-1	-	1-1	1-1	1-1	1-1
<u>Padina pavonica</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
<u>Taonia atomaria</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	+	-	-	-	-	-
<u>Cystoseira balearica</u>	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	+	1-2	1-2	1-2	1-2
<u>Cystoseira compressa</u>	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	3-3	2-3	2-3	3-3	3-3	3-3
<u>Cystoseira mediterranea</u>	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	+	1-2	1-2	1-2	1-2
<u>Sargassum vulgare</u>	2-3	3-3	3-3	3-3	2-3	2-3	1-3	2-3	2-3	2-3	2-3
<u>Enteromorpha intestinalis</u>	-	-	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	-	-	-	-
<u>Ulva rigida</u>	2-1	2-1	2-1	3-1	3-1	3-1	2-1	1-1	1-1	1-1	1-1
<u>Chaetomorpha capillaris</u>	-	-	-	-	-	1-1	2-1	3-1	-	-	-
<u>Dasycladus vermicularis</u>	1-1	-	-	-	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	-	1-1
<u>Caulerpa prolifera</u>	2-2	2-2	1-2	1-2	2-2	2-2	2-2	3-2	3-2	3-2	3-2

TABLA N°13 (obtenida a partir de los inventarios)

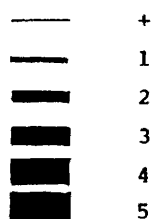
ABUNDANCIA Y SOCIABILIDAD MENSUAL DE LAS DISTINTAS ESPECIES EN LA BARRERA DE PORTALS NOUS

	Febre ro	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos to	Setiem bre	Octu bre	Noviem bre	Enero
<u>Hypnea musciformis</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	2-1	2-1	2-1	2-1	2-1	1-1	1-1
<u>Gastroclonium clavatum</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	-	-	-	-	-	-	+
<u>Corallina elongata</u>	5-1	5-1	5-1	4-1	2-1	1-1	1-1	1-1	3-1	4-1	4-1
<u>Callithamnion granulatum</u>	1-1	1-1	2-1	2-1	1-1	1-1	1-1	-	-	-	-
<u>Ceramium ciliatum</u> var. <u>robustum</u>	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
<u>Ceramium tenerimum</u>	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	2-1	1-1	1-1	1-1	1-1
<u>Laurencia pinnatifida</u>	2-1	2-1	1-1	1-1	-	-	-	-	-	-	1-1
<u>Dilophus ligulatus</u>	3-2	3-2	3-2	2-2	2-2	2-2	2-2	1-2	1-2	1-2	1-2
<u>Taonia atomaria</u>	1-3	3-3	3-3	3-3	3-3	1-3	-	-	-	-	-
<u>Cystoseira mediterranea</u>	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	1-2	1-2	+	+	+	+
<u>Ulva rigida</u>	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	1-3	2-3	2-3	2-3	2-3





Coeficiente de abundancia



GRAFICA N°30.- Variación anual de la abundancia de las distintas especies en Aucanada

	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	E
<u>Gelidium crinale</u>										?	
<u>Gastroclonium clavatum</u>										?	
<u>Corallina elongata</u>										?	
<u>Lithophyllum tortuosum</u>										?	
<u>Callithamnion granula-</u> <u>tum</u>										?	
<u>Ceramium ciliatum var.</u> <u>robustum</u>										?	
<u>Spyridia filamentosa</u>										?	
<u>Wrangelia penicillata</u>											
<u>Chondria boryana</u>										?	
<u>Laurencia obtusa</u>											
<u>Laurencia papillosa</u>										?	
<u>Laurencia pinnatifida</u>										?	
<u>Polysiphonia opaca</u>										?	
<u>Polysiphonia sertu-</u> <u>larioides</u>										?	
<u>Colpomenia sinuosa</u>											
<u>Scytosiphon lomentarius</u>											
<u>Dilophus ligulatus</u>										?	
<u>Padina pavonica</u>										?	
<u>Cystoseira compressa</u>										?	
<u>Enteromorpha compressa</u>										?	
<u>Chaetomorpha capilla-</u> <u>ris var. crispa</u>										?	
<u>Bryopsis muscosa</u>										?	
<u>Halimeda tuna</u>										?	

GRAFICA N°31.- Variación anual de la abundancia de las distintas especies en Söller

	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	E
<u>Gelidium crinale</u>											
<u>Gelidium latifolium</u> var. <u>hystrix</u>											
<u>Gastroclonium clavatum</u>											
<u>Amphiroa rigida</u>											
<u>Corallina granifera</u>											
<u>Jania corniculata</u>											
<u>Jania rubens</u>											
<u>Callithamnion granula-</u> <u>tum</u>											
<u>Ceramium ciliatum</u> var. <u>robustum</u>											
<u>Polysiphonia opaca</u>											
<u>Polysiphonia sertula-</u> <u>rioides</u>											
<u>Ectocarpus confervoi-</u> <u>des</u> var. <u>confervoides</u>											
<u>Mesospora macrocarpa</u>											
<u>Colpomenia sinuosa</u>											
<u>Scytosiphon lomentarius</u>											
<u>Stypocaulon scoparium</u>											
<u>Dictyopteris membra-</u> <u>cea</u>											
<u>Dictyota dichotoma</u>											
<u>Dilophus fasciola</u> var. <u>repens</u>											
<u>Dilophus ligulatus</u>											
<u>Padina pavonica</u>											
<u>Taonia atomaria</u>											
<u>Cystoseira balearica</u> var. <u>claudiae</u>											
<u>Cystoseira compressa</u>											
<u>Cystoseira mediterranea</u>											

GRAFICA N°32.- Variación anual de la abundancia de las distintas especies en Cubeta Porto Colom

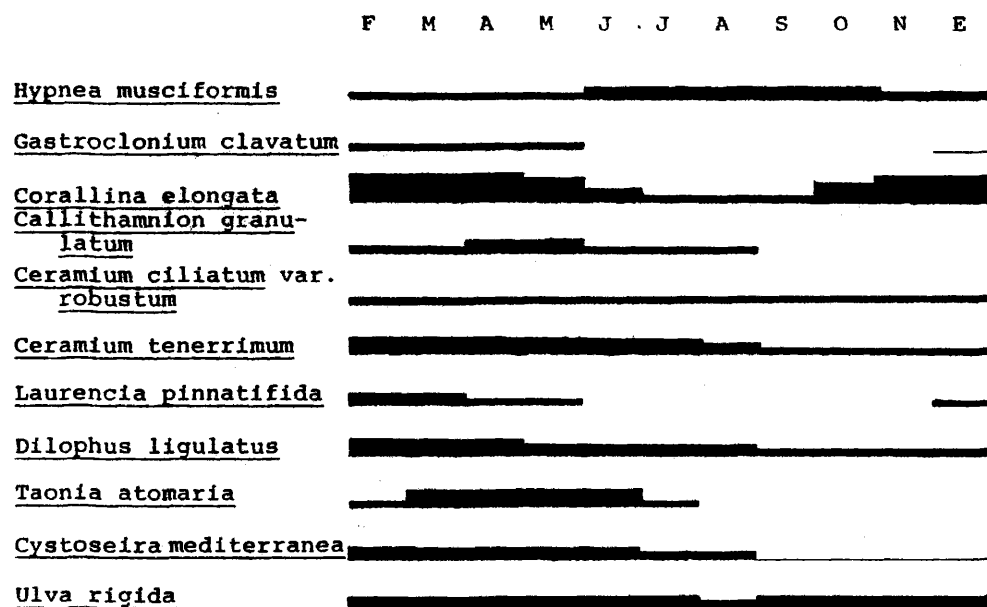
F M A M J J A S O N E

<u>Gastroclonium clavatum</u>	_____
<u>Lithophyllum tortuosum</u>	_____
<u>Callithamnion granula-</u> <u>tum</u>	_____
<u>Ceramium ciliatum</u> var. <u>robustum</u>	_____
<u>Spyridia filamentosa</u>	_____
<u>Wrangelia penicillata</u>	_____
<u>Laurencia obtusa</u>	_____
<u>Laurencia papillosa</u>	_____
<u>Laurencia pinnatifida</u>	_____
<u>Polysiphonia deludens</u>	_____
<u>Polysiphonia floccu-</u> <u>losa</u>	_____
<u>Polysiphonia sertula-</u> <u>rioides</u>	_____
<u>Dilophus ligulatus</u>	_____
<u>Cystoseira mediterranea</u>	_____
<u>Chaetomorpha capilla-</u> <u>ris</u> var. <u>crispa</u>	_____
<u>Anadyomene stellata</u>	_____

GRAFICA N°33.- Variación anual de la abundancia de las dis-  
tintas especies en barrera Porto Colom

	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	E
<u>Hypnea cervicornis</u>											
<u>Hypnea musciformis</u>											
<u>Gastroclonium clavatum</u>											
<u>Jania adhaerens</u>											
<u>Centroceras clavulatum</u>											
<u>Ceramium rubrum var.</u> <u>implexocontortum</u>											
<u>Laurencia papillosa</u>											
<u>Polysiphonia opaca</u>											
<u>Stypocaulon scoparium</u>											
<u>Dictyopteris membrana-</u> <u>cea</u>											
<u>Dictyota dichotoma</u>											
<u>Dictyota dichotoma var.</u> <u>intricata</u>											
<u>Dilophus ligulatus</u>											
<u>Padina pavonica</u>											
<u>Taonia atomaria</u>											
<u>Cystoseira balearica</u>											
<u>Cystoseira compressa</u>											
<u>Cystoseira mediterranea</u>											
<u>Sargassum vulgare</u>											
<u>Enteromorpha intesti-</u> <u>nalis</u>											
<u>Ulva rigida</u>											
<u>Chaetomorpha capillaris</u>											
<u>Dasycladus vermicularis</u>											
<u>Caulerpa prolifera</u>											

GRAFICA N°34.- Variación anual de la abundancia de las distintas especies en Cubeta Portals Nous



GRAFICA N°35.- Variación anual de la abundancia de las distintas especies en barrera Portals Nous



FOTO n°5.- Comunidad de Aucanada (Mayo)



FOTO n°6.- Comunidad de Sölller (Mayo)



FOTO n°7.- Comunidad de Porto Colom (Mayo)



FOTO n°8.- Comunidad de Portals Nous (Setiembre)



**8. ESTUDIOS DE DESARROLLO Y PRODUCCION DE ALGUNAS ESPECIES**

## 8. ESTUDIOS DE DESARROLLO Y PRODUCCION DE ALGUNAS ESPECIES

Estos estudios han sido realizados para las especies:

Gelidium spathulatum (Kütz.) Bornet y Laurencia papillosa (Forssk) Greville.

La primera especie se escogió debido a que el género Gelidium es muy importante desde el punto de vista de su aprovechamiento industrial y por tanto interesa conocer el mayor número de datos posibles sobre su biología y fenología. Por otro lado, este género ya ha sido objeto anteriormente de estudios parciales en las costas atlánticas españolas (SEOANE-CAMBA, 1.964, 1.965, 1.966, 1.969).

Gelidium spathulatum, especie de pequeño tamaño y muy abundante en las costas mallorquinas, se puede presentar de dos maneras distintas, una formando tapices muy compactos en lugares medianamente batidos en el nivel superior de la zona infralitoral y otra como individuos aislados en las pequeñas grietas de las rocas del mismo nivel. Aunque se trata de la misma especie hemos estudiado los dos tipos de poblaciones por separado, llamando A a la primera y B a la segunda. (FOTO N°9).

Las poblaciones de Gelidium spathulatum estudiadas por nosotros se encuentran en la cala de Portals Nous.

Laurencia papillosa se escogió por ser una especie muy abundante en Baleares y debido a su gran tamaño, fácil de estudiar. La población analizada se encuentra en Porto Colom, en un lugar muy batido lo que dificultó a veces la toma de muestras.

Según la bibliografía consultada el cálculo de producción o de desarrollo de los vegetales bentónicos se puede rea-

lizar siguiendo distintos métodos; mediante cálculo de biomasa o peso de algas por unidad de superficie, por determinación de oxígeno desprendido y disuelto en el agua, mediante el análisis de pigmentos de una comunidad o de una especie, o por cálculos de pesos y longitudes a lo largo del tiempo en una especie o población.

Nosotros hemos realizado análisis de pigmentos para las dos especies y por otra parte hemos estudiado la fenología de Gelidium spathulatum, observando las variaciones morfológicas y de longitud que experimenta a lo largo del año y deduciendo a partir de ellas las posibles líneas de crecimiento.

## 8.1. ANALISIS DE PIGMENTOS

### 8.1.1. Metodología

Las muestras fueron recogidas mensualmente durante un año. El material se transportaba al laboratorio en donde se medían 25 individuos para calcular el tamaño medio de la población, estos individuos eran conservados para su posterior estudio desde el punto de vista reproductor. Del resto del material se separaban dos gramos, uno para la extracción de pigmentos y otro para el cálculo de peso seco. Para esto último el material se introducía en una estufa a 90°C y se efectuaban pesadas sucesivas hasta que se llegaba a un peso constante, lo que ocurría al cabo de 48 horas aproximadamente.

Los ejemplares separados para la extracción de pigmentos se homogeneizaban cortándolos en pequeños fragmentos y se trituran totalmente en mortero de porcelana con arena de vi-

drio Pyrex, añadiendo poco a poco acetona al 90%. La disolución resultante se iba separando por decantación y filtrado, dando por terminado el proceso cuando habíamos extraído totalmente la clorofila, o sea cuando la disolución no presentaba coloración verde. El líquido así obtenido era colocado en el congelador durante varias horas y a continuación era centrifugado y medido en espectrofotómetro en las siguientes longitudes de ondas: 430, 480, 630, 645, 665 y 750 mμ, esta última nos indicaba la turbidez existente. La cantidad de clorofila a, era calculada mediante las ecuaciones de RICHARD Y THOMPSON (1.952) y por las de PARSONS Y STRICKLAND (1.963), los resultados obtenidos mediante las segundas eran inferiores a los obtenidos utilizando las primeras, pero siempre proporcionales. También se ha calculado el índice D430/D665, es decir la relación inversa entre la clorofila a y el resto de los pigmentos. Este índice refleja los cambios ocurridos en la población; es bajo en poblaciones que crecen rápidamente (ya que la síntesis de clorofila a es mucho más inmediata que la del resto de los pigmentos) y aumenta en poblaciones estáticas (TABLAS N<sup>os</sup>. 14, 15 y 16).

#### 8.1.2. Resultados

Hemos realizado una gráfica con los datos de clorofila a. Comparando las 3 curvas vemos que siguen una evolución paralela, presentando un máximo en primavera, y otro a principios de otoño, y dos mínimos uno en verano y otro a finales de otoño y principios de invierno (a excepción del máximo de Laurencia papillosa en el mes de julio), (GRAF. N°36).

Si observamos con detenimiento las tendencias de las curvas de la relación D430/D665 vemos que los mínimos (y por lo tanto las épocas de máxima actividad) se hallan situados hacia marzo-abril y noviembre-diciembre; es decir: que en Mallorca el mínimo de actividad de invierno (típico de los climas templados) está reducido a los meses de enero-febrero; mientras que el mínimo de verano se extiende de abril a noviembre (GRAF. N° 37). Esto indica a nuestro juicio, que el comportamiento de estas especies en cuanto a su actividad estacional está más cerca del que tendrían en climas cálidos, que en climas templados. Esta observación, que se deduce del coeficiente D430/D665 concuerda con la evolución fisionómica de las comunidades tal como hemos visto en el capítulo anterior.



FOTO n°9.- Población A de Gelidium spathulatum  
en Portals Nous

Según esto podríamos afirmar que la isla de Mallorca posee una latitud ecológica más cálida que la que le correspondería por su latitud geográfica, en relación naturalmente con otros puntos en donde se han realizado estudios semejantes, por ejemplo: en Cadiz (SEOANE-CAMBA, 1965).

## 8.2. ESTUDIO DE REPRODUCCION

Como ya indicábamos anteriormente de cara al aprovechamiento industrial de una especie es imprescindible conocer su ciclo biológico y por tanto las épocas en que se encuentra en estado reproductor.

Nosotros hemos hecho un estudio estadístico basado en la observación de 50 individuos de cada especie. Los datos obtenidos están recogidos en la TABLA N°17, donde indicamos el número de individuos tetraspóricos, cistocárpicos y estériles.

Gelidium spathulatum (A), se encuentra reproducido durante todo el año. En los meses comprendidos entre febrero y mayo los individuos estériles son muy abundantes. En verano el número de individuos tetraspóricos aumenta, siendo ligeramente superior al de los estériles. Desde octubre hasta enero los individuos tetraspóricos representan más del 60% del total, llegando en algunos meses al 80-90%. Los individuos cistocárpicos son raros en casi todos los meses, únicamente en enero y junio llegan a alcanzar el 20% (GRAF. N°38).

Gelidium spathulatum (B), está en estado reproductor durante todo el año, observandose una clara alternancia entre individuos tetraspóricos e individuos cistocárpicos. Los indi-

viduos estériles son generalmente escasos, faltando casi totalmente en mayo y junio. Los ejemplares tetraspóricos representan alrededor del 60% desde setiembre hasta marzo, a partir de abril disminuye su abundancia, alcanzando valores cercanos al 30%. Por el contrario los ejemplares cistocárpicos presentan una curva de abundancia inversa; ésta es mínima en otoño e invierno (alrededor del 20%), aumentando progresivamente a partir de marzo para alcanzar el máximo de 80% en el mes de mayo (GRAF. N° 39).

Laurencia papillosa presenta un índice de reproducción bajo. El número de individuos estériles oscila entre 60-100% durante todo el año. Por otro lado, únicamente encontramos ejemplares cistocárpicos en los meses de febrero y abril, siendo su proporción bajísima. Los individuos tetraspóricos solo alcanzan valores importantes, superiores al 30% en abril, julio, agosto y noviembre (GRAF. N° 40).

### 8.3. ESTUDIO DE CRECIMIENTO EN Gelidium spathulatum

Hemos estudiado por separado los individuos cistocárpicos y los tetraspóricos. Estos últimos se han elegido de la población A en la que, como hemos visto anteriormente, son predominantes; a su vez los cistocárpicos han sido obtenidos de la población B.

En la observación "in situ" de la población A, ya se observa la existencia de variaciones morfológicas de Gelidium spathulatum a lo largo del año. En los meses de febrero, marzo y abril la población forma un tapiz muy compacto de aspecto escarolado. A partir de mayo se aprecia una desigualdad en el tama-

ño de los individuos ya que aparecen ramas finales alargadas y no ramificadas, y es en agosto cuando encontramos un tapiz de mayor altura, en el que se observan claramente individuos con una ramificación pinnada abundante.

Para el estudio detallado del crecimiento de esta especie hemos seguido la metodología introducida en estudios similares realizados en otras especies de Gelidium (SEOANE-CAMBA, 1.969), consistente en determinar las posibles líneas de crecimiento que aparecen frecuentemente en los talos de ciertas algas, como consecuencia de las variaciones en el ritmo de alargamiento o ramificación de estas y que quedan marcadas sobre el cuerpo vegetativo. Mediante este método se puede determinar ya no solo el crecimiento neto en las distintas épocas del año, sino también la edad de las plantas.

El método seguido en este caso, y puesto que Gelidium spathulatum es una especie de dimensiones más bien reducidas fue el siguiente: se procedió a extender y prensar varios ejemplares de plantas correspondientes a muestras mensuales, y posteriormente dibujarlos por el método "Visopan", para reproducir a mayor escala, lo más exactamente posible, su morfología. A la vista de estos dibujos llegamos a la conclusión de que los individuos de un mismo mes presentaban una morfología muy similar, por lo que hemos basado nuestro estudio en el dibujo de un único individuo de cada mes.

En la FIGURA N°8 incluimos los esquemas de todos los meses correspondiente a individuos tetraspóricos de la población A. En ellos hemos marcado mediante una raya discontinua



las posibles líneas de crecimiento. De la observación comparativa de estos dibujos deducimos:

Los ejemplares de febrero y marzo presentan un contorno redondeado debido a su ramificación irregular, pero fundamentalmente a sus ápices ensanchados y truncados, con formas desiguales. Si observamos los ejemplares del mes anterior, nos damos cuenta de que en su mayoría son totalmente distintos; presentan unas ramas muy alargadas terminadas casi todas por zonas espatuladas en las que están inmersos los tetrasporocistes. Si bien en el estudio del estado reproductor vemos que aparecen individuos tetraspóricos durante todo el año, el máximo de ellos corresponde al período octubre-enero. En algunos de estos ejemplares observamos los ápices truncados que podrían corresponder a los ápices de los individuos de febrero y marzo.

Los individuos de abril y mayo presentan unas ramas delgadas no ramificadas, que nacen de estas zonas ensanchadas comentadas anteriormente.

En junio y julio aumenta el número y tamaño de las ramificaciones, éstas a su vez empiezan a ramificarse secundariamente.

A partir del mes de agosto los ejemplares sufren además de un aumento en longitud en las ramificaciones, un importante cambio morfológico: todas las ramas presentan fundamentalmente en la parte superior una abundante ramificación secundaria pinnada. Durante los meses posteriores (setiembre, octubre y noviembre) las ramificaciones crecen y se estilizan, lo que da a la planta un aspecto menos compacto que en agosto; en es-

tos meses ya se observa en casi todos los ejemplares la formación en los ápices tanto de las ramas primarias como secundarias de zonas ensanchadas, espatuladas, donde se desarrollarán los tetrasporocistes. Comparando la posición de las líneas de crecimiento de los meses de febrero y noviembre podemos decir que el crecimiento de los ejemplares ha oscilado entre 10 y 12 mm.

En el mes de enero los ejemplares presentan los tetrasporocistes totalmente formados o en vías de degradación, con lo que las zonas espatuladas empiezan a desgarrarse.

La observación de los individuos cistocárpicos de la población B solo pudo llevarse a cabo de enero a junio ya que en verano, debido al desecamiento de las grietas, la población desapareció. En otoño los ejemplares son en su mayoría estériles o tetraspóricos, por lo que no hemos podido continuar la observación de dichos individuos (FIG. N°9).

En enero los ejemplares presentan un talo muy aplanado, con ramas constreñidas en la base y muy anchas en los ápices (2 mm). La ramificación es pinnada. Los cistocarpos se encuentran en las zonas apicales ensanchadas.

En febrero los individuos presentan un aspecto parecido al del mes anterior pero con muchas ramificaciones rotas.

A partir de marzo se aprecia el inicio de un importante cambio morfológico. Las ramificaciones proliferan, dando a la planta un aspecto muy tupido.

En el mes de abril siguen aumentando las pequeñas ramificaciones laterales en todos los planos.

A partir de mayo se inicia el alargamiento de las proliferaciones, proceso que continúa en junio. Los cistocarpos se localizan en pequeños ensanchamientos de estas proliferaciones.

TABLA N°14

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS DE Gelidium spathulatum (A) TOMADAS PARA EXTRACCION DE PIGMENTOS

FECHA	Long. media mm.	Peso seco gr.	Acetona ml.	Clorof. a		Clorof. a	
				mg/gr. peso seco (RICHARD Y THOMPSON)	mg/gr. peso seco (PARSONS Y STRICK)	D430/D665	
6-II-78	10	0,3650	192	3,1216	2,3487	2,42	
10-III-78	10	0,3226	79	3,2557	2,4759	1,71	
7-IV-78	10,9	0,3360	92	3,2849	2,4764	1,83	
12-V-78	10,7	0,3454	132	3,3370	2,5123	2,23	
2-VI-78	10	0,3100	120	2,2484	1,6935	2,25	
1-VII-78	12,6	0,3366	152	2,3440	1,7761	2,56	
1-VIII-78	12,5	0,3184	124	2,6131	1,9690	2,69	
16-IX-78	14	0,3646	120	4,1172	3,1007	1,71	
28-X-78	14	0,3470	132	3,6711	2,7644	2,28	
24-XI-78	13	0,3415	124	1,9842	1,5069	1,87	
16-I-79	17	0,2248	110	2,6051	1,9597	2,23	

TABLA N°15

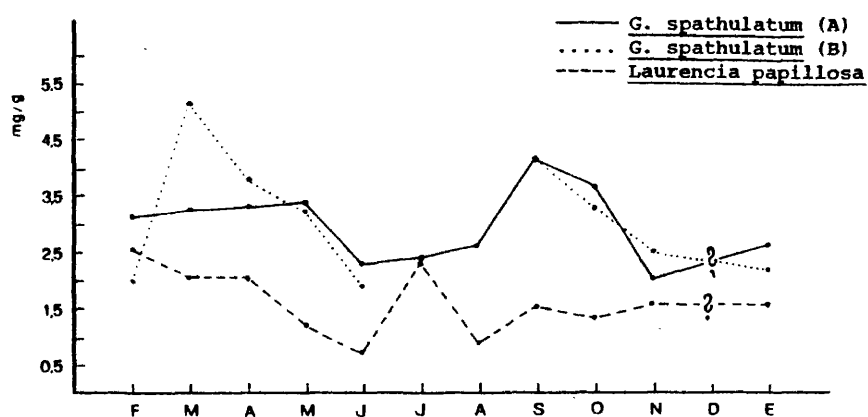
CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS DE Gelidium spathulatum (B) TOMADAS PARA EXTRACCION DE PIGMENTOS

FECHA	Long. media mm.	Peso seco gr.	Acetona ml.	Clorof. a mg/gr. peso seco (RICHARD Y THOMPSON)	Clorof. a mg/gr. peso seco (PARSONS Y STRICK)	D430/D665
6-II-78	14	0,4187	184	2,0245	1,5231	2,30
10-III-78	13	0,3182	69	5,1406	3,8812	2,45
7-IV-78	14	0,3312	116	3,8068	2,8677	1,90
12-V-78	14,7	0,3112	76	3,2004	2,4093	1,88
2-VI-78	14	0,4551	76	1,8827	1,4178	1,91
1-VII-78	-	-	-	-	-	-
1-VIII-78	-	-	-	-	-	-
16-IX-78	12	0,3328	128	4,1419	3,1183	2,17
28-X-78	10	0,5060	180	3,2902	2,4816	2,18
24-XI-78	9,5	0,6332	200	2,5167	1,9124	1,36
16-I-79	15	0,4241	192	2,1889	1,6465	2,04

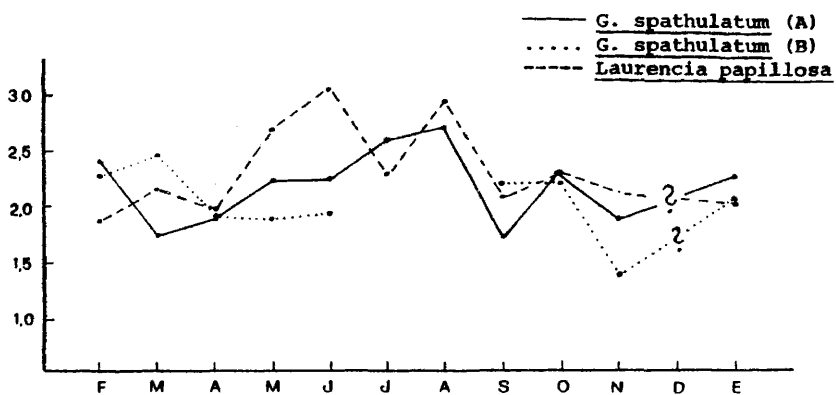
TABLA N° 16

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS DE Laurencia papillosa TOMADAS PARA EXTRACCION DE PIGMENTOS

FECHA	Long. media mm.	Peso seco gr.	Acetona ml.	Clorof. a		D430/D665
				mg/gr. peso seco (RICHARD Y THOMPSON) Y STRICK)	mg/gr. peso seco (PARSONS)	
5-II-78	10	0,1142	32	2,5791	1,9416	1,87
12-III-78	11	0,1503	34	2,0694	1,5548	2,17
9-IV-78	11	0,1353	32	2,0790	1,5656	1,98
14-V-78	11	0,1254	32	1,2231	0,9210	2,66
4-VI-78	11	0,1314	34	0,7121	0,5371	3,05
2-VII-78	11	0,1288	43	2,1967	1,6541	2,28
1-VIII-78	11	0,1340	36	0,9023	0,6797	2,94
17-IX-78	13,5	0,1071	30	1,5210	1,1612	2,08
31-X-78	14,5	0,1440	28	1,3707	1,0324	2,27
25-XI-78	14	0,1211	34	1,5600	1,1732	2,10
14-I-79	10,5	0,1457	28	1,5671	1,1789	2,00



GRAFICA n°36.- Curvas de concentración de clorofila a



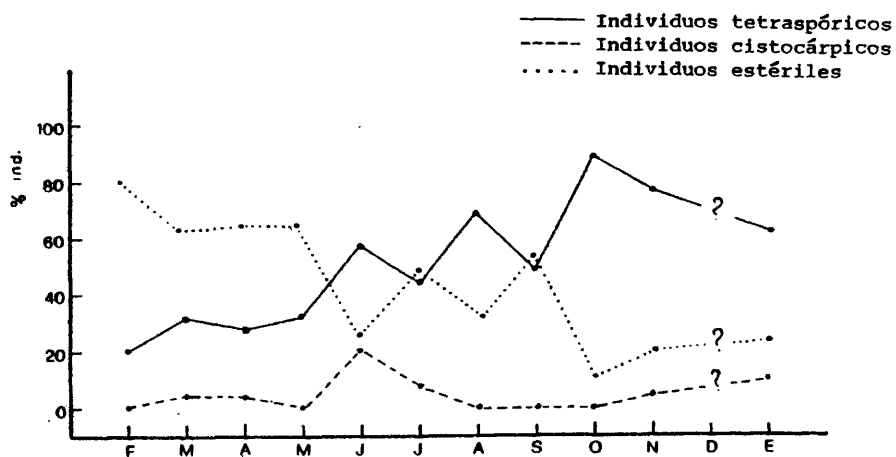
GRAFICA n°37.- Curvas del índice D430/D665

TABLA N°17

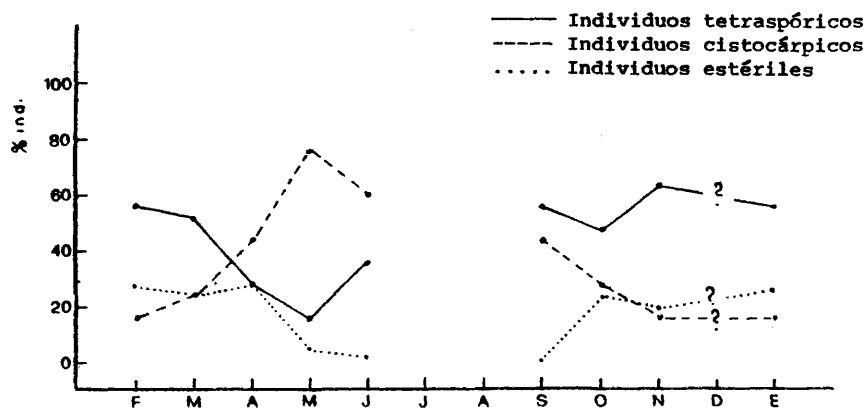
DATOS SOBRE REPRODUCCION EN Gelidium spathulatum (A y B) Y EN Laurencia papillosa

		<u>Gelidium spathulatum A</u>				<u>Gelidium spathulatum B</u>				<u>Laurencia papillosa</u>			
		Ind. ester. cisto.	Ind. ester.	Ind. tetras.	Ind. cisto.	Ind. ester. cisto.	Ind. ester.	Ind. tetras.	Ind. cisto.	Ind. ester. tetras.	Ind. ester. cisto.	Ind. tetras.	Ind. cisto.
Febrero-78	10	40	0	14	28	8	34	10	6				
Marzo-78	16	32	2	12	26	12	48	2	0				
Abril-78	14	34	2	14	14	22	32	16	2				
Mayo-78	16	34	0	4	8	36	50	0	0				
Junio-78	28	12	10	2	18	30	50	0	0				
Julio-78	22	24	4	-	-	-	28	22	0				
Agosto-78	34	16	0	-	-	-	32	18	0				
Setiembre-78	24	26	0	0	28	22	46	4	0				
Octubre-78	44	6	0	12	24	14	40	10	0				
Noviembre-78	38	10	2	10	32	8	30	20	0				
Enero-79	31	7	12	14	28	8	48	2	0				

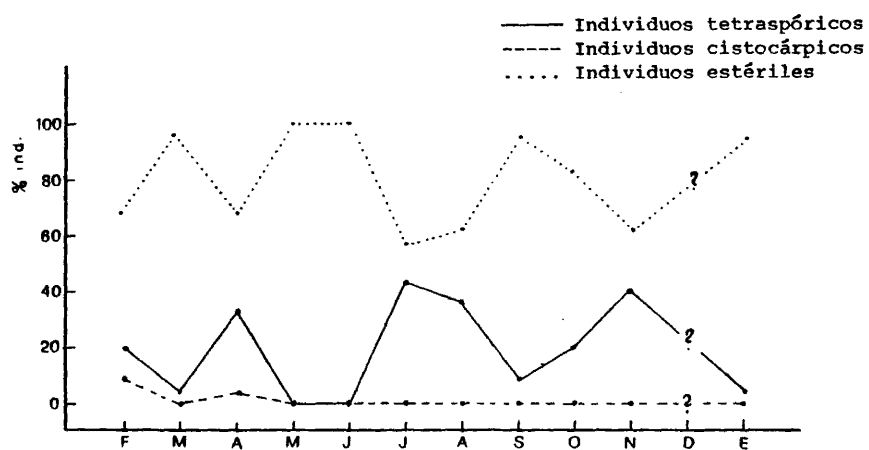




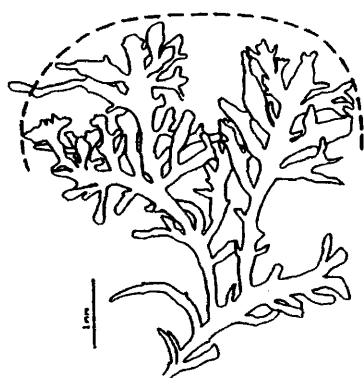
GRAFICA n°38.- Porcentaje de individuos tetraspóricos y de individuos cistocárpicos en *Gelidium spathulatum* (A)



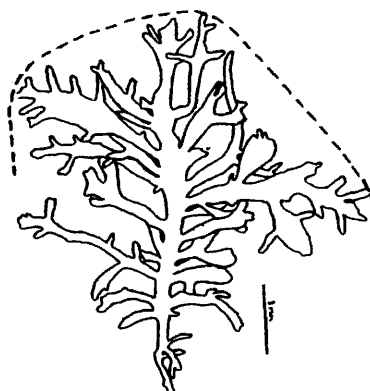
GRAFICA n°39.- Porcentaje de individuos tetraspóricos y de individuos cistocárpicos en *Gelidium spathulatum* (B)



GRAFICA n° 40- Porcentaje de individuos tetraspóricos y de individuos cistocárpicos en Laurencia papillosa



FEBRERO



MARZO



ABRIL

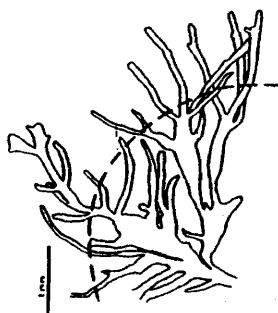


MAYO

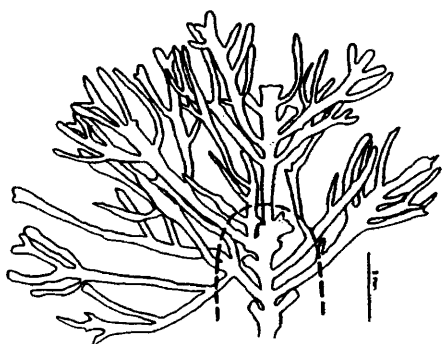
FIG. n°8.- Variaciones morfológicas anuales en Gelidium spathulatum (A)  
(individuos tetraspóricos).



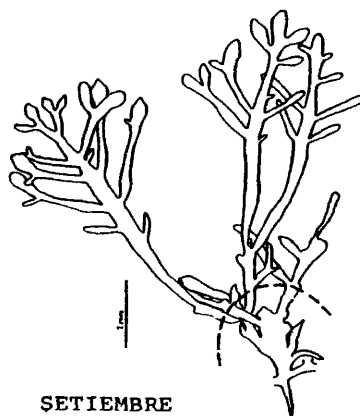
JUNIO



JULIO



AGOSTO



SETIEMBRE

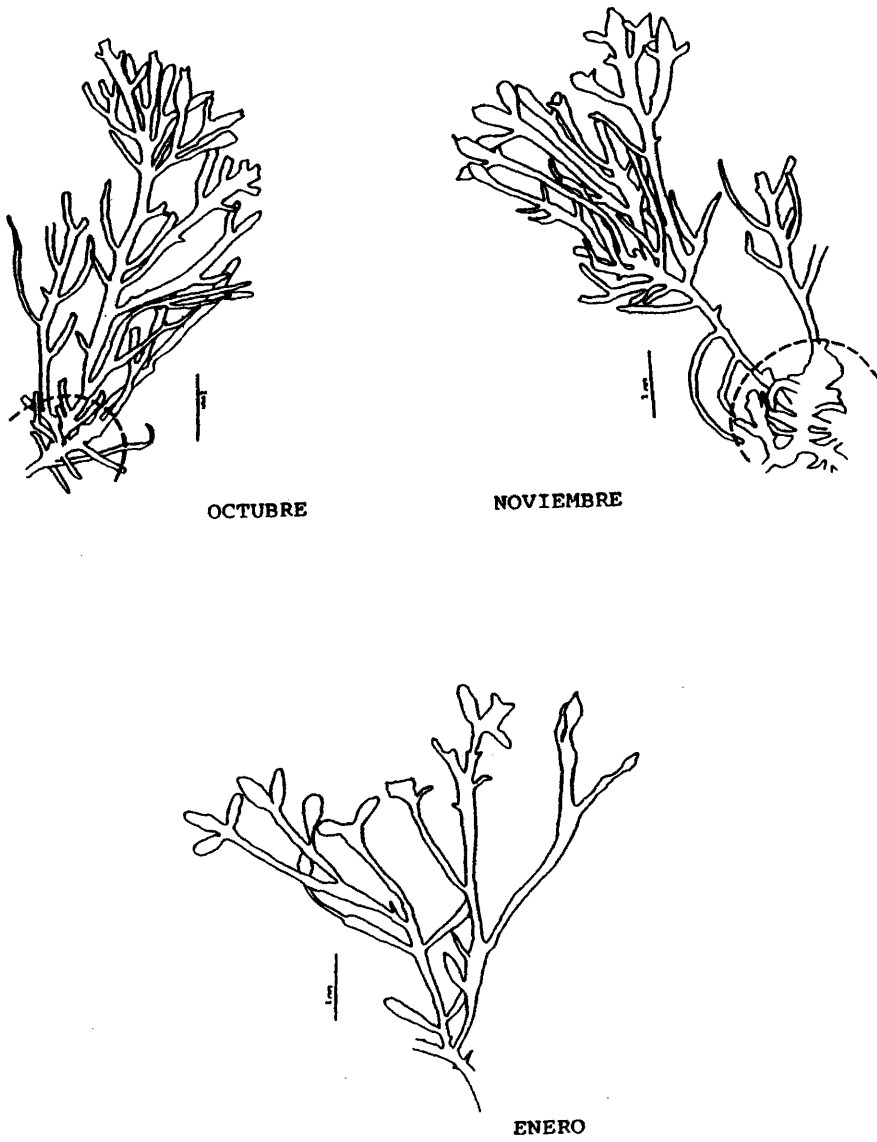


FIG. n°8.- (Cont.)

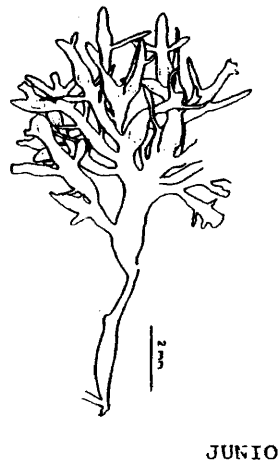
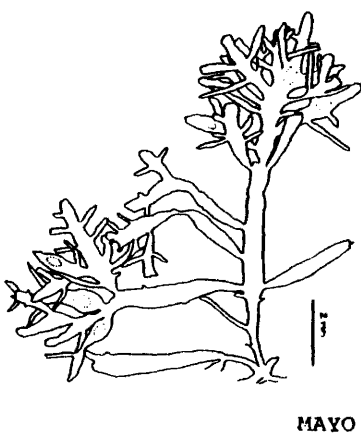
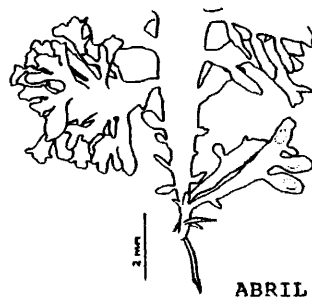
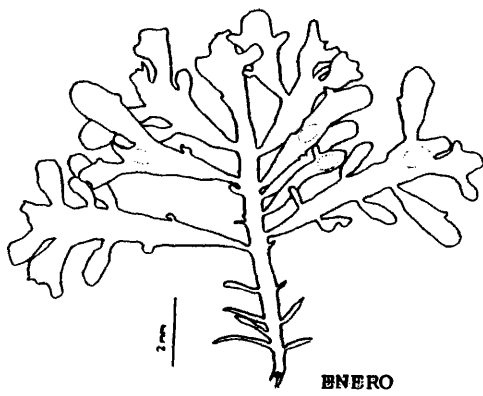


FIG. n°9.- Variaciones morfológicas anuales en Gelidium spathulatum (B)  
(individuos cistocárpicos).



9. RESUMEN Y CONCLUSIONES



### RESUMEN Y CONCLUSIONES

- a) Las algas marinas, como la mayor parte de los organismos taloides conocidos, poseen una gran plasticidad morfológica que puede ser debida a: a) variaciones morfológicas relacionadas con su ciclo biológico y actividad fisiológica; b) variaciones morfológicas relacionadas con su adaptabilidad ecológica, o a las condiciones externas y c) variaciones morfológicas relacionadas con su dotación genética.
- b) Las diferentes variaciones morfológicas, especialmente importantes en algunas especies, complica seriamente su sistemática, y su estudio es de especial interés, tanto para su reconocimiento sistemático, como para atribuir las a las diferentes causas, señaladas en el apartado anterior, con vistas a sentar las bases para posibles estudios de mejora.
- c) En el presente trabajo se pretende determinar las variaciones morfológicas, relacionadas con el ciclo biológico, y de origen ecológico para 63 especies, que han sido estudiadas mensualmente en 4 puntos (Aucanada, Portals Nous, Porto Colom y Sóller) de la isla de Mallorca y durante dos años.
- d) Se trata de un capítulo importante y específico sobre fenología y ecología de una línea de investigación que lleva a cabo el Departamento de Botánica de la Facultad de

Farmacia de la Universidad de Barcelona sobre la Flora algológica de Baleares, cuya sistemática y corología es tema de otra tesis doctoral que se realiza en el Departamento.

- e) Siendo un estudio ecológico y fenológico el primer paso ha consistido en analizar las condiciones geográficas, geológicas, climáticas y oceanográficas de los cuatro puntos, para luego proceder a análisis sistemáticos y fenológicos (presencia o ausencia, variaciones morfológicas, tamaño, abundancia, sociabilidad, presencia o ausencia de órganos reproductores y naturaleza de los mismos, etc.), observación de los cambios estacionales sufridos por las comunidades y finalmente "cálculo" de la producción de las especies Gelidium spathulatum y Laurencia papillosa que consideramos de especial interés.

- f) Por los datos bibliográficos de que disponemos, así como por nuestros estudios y observaciones personales hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- 1º) La isla de Mallorca está situada entre los paralelos 39°15'45" N y 39°57'15" N y los meridianos 2°21'23" E y 3°39'22" E. Posee una superficie de 3.625 Km<sup>2</sup> y 416 Km de costa.

Mallorca, al igual que Ibiza, se formó a partir de un ciclo orogénico alpino paralelo al que dió lugar a la cordillera Penibética.

La isla presenta tres unidades con caracteres propios: Sierra Norte, Sierra de Levante y Depresión Central.

- 2º) Mallorca posee un clima mediterráneo típico: veranos secos con temperaturas altas y constantes, e inviernos templados de duración irregular con escasos períodos fríos. La temperatura media anual es de 16°C, siendo de 10,8°C en invierno y de 23,6°C en verano.

El régimen de lluvias en Mallorca es el característico del área mediterránea: lluvias otoñales abundantes y lluvias tormentosas de principio de primavera. La pluviosidad media es de 550 mm/año.

La humedad relativa es bastante elevada y prácticamente constante a lo largo del año, aunque la oscilación diurna suele ser grande sobre todo en verano. La humedad relativa media anual es del 67%.

- 3º) El agua que baña la isla se considera mezcla de aguas de distinta naturaleza: aguas densas mediterráneas, aguas menos densas de origen atlántico y aguas fluviales más ligeras, correspondientes sobre todo a aportes del Ródano.

- 4º) Las variaciones de salinidad a lo largo del año en los cuatro puntos estudiados fueron paralelas, registrándose dos mínimos, uno en noviembre después de las lluvias otoñales y otro en mayo-junio después de las lluvias de primavera.

- 5°) Las variaciones de la temperatura del agua a lo largo del año en los cuatro puntos fueron similares, el mínimo 11° correspondió al mes de enero y el máximo 25° al mes de agosto.
- 6°) El contenido de nitratos no siguió una evolución parecida en los cuatro puntos, mientras que en Aucanada fue prácticamente nulo durante todo el año, en Portals Nous fue bastante elevado en todos los meses, alcanzado un máximo en septiembre (3.500 ug at/l).
- 7°) La oscilación del contenido de nitritos en el agua a lo largo del año fue semejante en los cuatro puntos, existiendo un máximo en los meses de marzo y abril y siendo inapreciables en el resto del año.
- 8°) El contenido de fosfatos durante todo el año fue inapreciable, a excepción del mes de septiembre en el que observamos un máximo en Aucanada, Sóller y Portals Nous, siendo el de este último lugar bastante elevado (2.200 ug at/l).
- 9°) El contenido de oxígeno en el agua en las cuatro localidades evolucionó de forma semejante, alcanzó un valor máximo a principios de primavera, fue disminuyendo hasta el verano y volvió a aumentar en otoño.
- 10°) En la observación de las cuatro comunidades hemos encontra-

do 55 especies y 8 variedades, 30 Rodoficeas, 22 Feoficeas y 11 Cloroficeas; de las cuales 20 especies y 5 variedades no habían sido citadas anteriormente en Mallorca y una de ellas Hypnea cervicornis era desconocida en el Mediterráneo.

- 11°) La temperatura y la insolación son los factores que ejercen mayor influencia sobre el estado vegetativo de nuestras comunidades.
- 12°) De todas las especies estudiadas, 41 están presentes durante todo el año y 22 faltan al menos en una estación.
- 13°) Todas las especies de Gelidium estudiadas presentan tetrasporocistes a lo largo de gran parte del año, sin embargo en la reproducción mediante cistocarpos se han detectado más fluctuaciones.
- 14°) En las Corallinaceas los conceptáculos asexuales se han observado con bastante frecuencia a lo largo del año, los sexuales han sido mucho más escasos y en algunas especies no se han observado en ninguna época del año.
- 15°) Todas las Ceramiaceas (a excepción de Centroceras clavulatum, que se ha encontrado siempre estéril) han aparecido a menudo en estado de reproducción, siendo especialmente frecuentes en este estado las especies Callithamnion granulatum, Ceramium ciliatum y Wrangelia penicillata.

- 16°) En las Rhodomelaceas los individuos tetraspóricos han sido muy abundantes a lo largo de todo el año, también hemos observado en algunos meses individuos con espermatocistes e individuos cistocárpicos.
- 17°) La época más desfavorable del año para las Dictyotaceas es el verano, sobre todo agosto y setiembre, en este período los individuos se encuentran destruidos o faltan totalmente.
- 18°) Las distintas especies del género Cystoseira presentan períodos de reproducción diferentes: Cystoseira compressa, y Cystoseira ercegovicii se reproducen desde finales de primavera a principios de otoño, Cystoseira crinita en otoño e invierno, Cystoseira elegans, Cystoseira balearica y C. balearica var. claudiae desde principios de otoño a finales de primavera y por último Cystoseira mediterranea lo hace durante todo el año.
- 19°) Algunas Clorofíceas como Halimeda tuna y Dasycladus vermicularis presentan gametocistes en un período muy corto (finales de verano, principios de otoño); otras como Anadyomene stellata, Udotea petiolata y Caulerpa prolifera han sido encontradas siempre estériles.
- 20°) En la comunidad de Aucanada las especies predominantes son las Cystoseiras (Cystoseira elegans, Cystoseira crinita y

Cystoseira ercegovicii) desarrollandose entre sus bases varias Clorofíceas pantropicales.

- 21°) En Porto Colom las especies que configuran la comunidad son las Cystoseiras (Cystoseira compressa y Cystoseira balearica var. claudiae en la cubeta, Cystoseira mediterranea en la barrera), también son abundantes otras Feofíceas como las Dictyotaceas; es de destacar el elevado número de Rodofíceas debido a las características ecológicas del lugar.
- 22°) En Sóller encontramos una banda de Corallina elongata junto a la que se desarrollan sobre todo Ceramium ciliatum, Spyridia filamentosa y Callithamnion granulatum, por debajo de esta banda aparece otra de Cystoseira compressa seguida por otra de Dictyotaceas.
- 23°) En Portals Nous, en la cubeta las especies más abundantes son Cystoseira compressa, Cystoseira balearica y Sargassum vulgare sobre las que se desarrolla Hypnea cervicornis; en la barrera existe una banda de Corallina elongata y por debajo de esta otra de Dictyotaceas.
- 24°) En las comunidades en que las especies básicas son las Cystoseiras (Aucanada, Porto Colom y Portals Nous) el aspecto de la comunidad va variando según el ciclo estacional de éstas. En estas comunidades la época desfavorable es el verano, ya que en esta estación las Cystoseiras han perdido

gran parte de sus ramas y algunas especies de ellas quedan en un estado de reposo total. La época favorable es finales de invierno y principios de primavera ya que es entonces cuando las *Cystoseiras* alcanzan su total desarrollo.

25°) En Sóller a finales de primavera la vegetación pasa por un estado degenerativo, desaparecen todas las especies poco cubiertas por el agua, siendo sustituidas a principios de verano por varias especies distintas del género Cladophora. A principios de otoño la población vuelve a su estado normal, ya que encontramos de nuevo las especies que desaparecieron a finales de primavera y la abundancia de Cladophora va siendo cada vez menor.

26°) En el estudio del desarrollo y producción de Gelidium spathulatum y Laurencia papillosa se ha podido observar una tendencia a la disminución de clorofila hacia junio, julio y agosto y una tendencia a aumentar hacia enero, febrero y marzo, comportándose el índice D430/D665 en forma prácticamente inversa. Esto nos indica que las poblaciones de estas especies tienen su máxima actividad en los meses de invierno y su mínima en los meses de verano.

27°) Del estudio de la morfología comparada de la especie Gelidium spathulatum a través del año, se observa que esta va cambiando según las distintas estaciones, bien por alargamiento o ensanchamiento de las ramificaciones, bien por la



formación de los elementos reproductores. Estas modificaciones quedan marcadas en el talo en forma de líneas de crecimiento, siendo especialmente ostensible la línea que corresponde al alargamiento de marzo-abril, que podemos tomar como marca para determinar dicho crecimiento.

10. BIBLIOGRAFIA

- AGARDH, C.A., 1821-1828. Species algarum rite cognitae, cum synonymis, differentiis specificis et descriptionibus succintis. Vol. I-II. Greifswald.
- AGARDH, J.G., 1848-1901. Species, genera et ordines algarum, seu descriptiones succinctae specierum, generum et ordinum, quibus algarum regnum constituitur. I. Species, genera et ordines Fucoidearum..., 1848. II. Species, genera et ordines Floridearum..., 2(1), 1851; ibid., 2(2), 1852; ibid., 2(3), 1863. III. Epicrisis systematis Floridiarum, 3(1), 1876; Morphologia Floridearum 3(2), 1880; De dispositione Delesseriearum, mantissa algologica, 3(3), 1898; De Florideis mantissa collectanea, tum de speciebus novis aut aliter interpretandis commentaria, tum indices sistens specierum antea seorsim descriptarum, 3(4), 1901, Lund.
- AFONSO-CARRILLO, J., 1980. Nota sobre algunas Corallinaceae (Rhodophyta) nuevas para la flora ficológica de las islas Canarias. Vieraea. V.10, 1-2: 53-58.
- AFONSO-CARRILLO, J.; GIL R., M.C. y WILDPRET, W. 1979. Estudio de la vegetación algal de la costa del futuro polígono industrial de Granadilla (Tenerife). Vieraea. V.8, 1:201-242.
- ALLAIN, CH., 1960. Topographie dynamique et courants generaux dans le bassin occidental de la Méditerranée. R. Trav. Inst. P. Mar., 24(1): 121-145.
- ARDISSONE, F., 1883-1886. Phycologia Mediterránea. Parte I: Floridee. Parte II. Oosporee - Zoosporee - Schizosporee.

Varese.

ARDRE, F., 1961. Remarques sur les Codium de la cote Basque. Bulletin du centre d'études et de recherches scientifiques, Biarritz. T.3. Fasc. 4. 2° semestre: 489-504.

——— 1970. Contribution a l'étude des algues marines du Portugal. I La flore. Portugaliae Acta Biologica, X(1-4): 1-423.

AUGARDE, J. y MOLINIER, R., 1968. Contribution a l'étude écologique des peuplements marins superficiels. Etude des facteurs hydrodynamiques à proximité de la surface. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille. 28: 29-43.

AUGIER, H. y BOUDOURESQUE, Ch.F., 1967. Vegetation marine de l'Ile de Port-Cros (Parc National). I - La baie de la Palu. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille. T. XXVII: 93-124.

——— 1970. Vegetation marine de l'Ile de Port-Cros (Parc National). V - La baie de Port-Man et le problème de la régression de l'herbier de Posidonies. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille. XXX: 145-164.

——— 1976. Vegetation marine de l'Ile de Port-Cros (Parc National). XIII - Documents pour la carte des peuplements benthiques. Trav. Sc. Parc. nation. Port-Cros. 2:9-22.

AUGIER, H., BOUDOURESQUE, Ch.F. y LABOREL, J., 1971. Vegetation marine de l'Ile de Port-Cros (Parc National). VII - Les peuplements sciaphiles profonds sur substrats dur. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille. XXXI:

153-183.

BALLESTEROS, E., 1980. Aproximació a la sistemática i autoecología de les algues bentòniques i litorals de Tossa de Mar (Costa Brava). Tesis de licenciatura. Universidad de Barcelona. 481 p.p.

——— 1980. Claves sistemáticas para la determinación de los géneros de algas bentónicas y litorales (excepto diatomeas) de las Costas de Catalunya. Depto. de Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.

BARCELO, F., 1879-81. Flora de las islas Baleares, seguida de un diccionario de los nombres Baleares, Castellanos y botánicos de las plantas espontáneas y de las cultivadas. Impr. P.J. Gelabert. Palma de Mallorca.

BARCELO, M.C., 1980. Algues a la costa de Vilanova i la Geltrú. Butll. de la Biblioteca Museu Balaquer. Vilanova i la Geltru: 165-191.

BAS, C., 1949. Contribución al conocimiento algológico de la Costa Catalana. P. Ins. Biol. Apl. 6: 103-127.

——— 1955. Notas sobre las algas de la Costa Brava II. P. Ins. Biol. Apl. 19: 131-135.

BELLAN-SANTINI, D., 1962. Etude faunistique et floristique de quelques peuplements infralittoraux de substrat rocheux. Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume, 26(41): 237-298.

——— 1969. Contribution a l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux (étude qualitative

et quantitative de la frange supérieure). Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume. 47(63): 5-294.

BELLON, L., 1921. Contribución al estudio de la Flora algológica del Mediterráneo español. Boletín de Pesca. nums. 56-58. pág. 81. Madrid.

——— 1930. Bibliografía acerca de las algas de España, Portugal, Baleares, Canarias y Norte de Marruecos. Congr. Inter. Ocean. Hidrogr. marina e Hidrol. continental. Sevilla. Mayo 1929. T.1, pág. 407. Madrid.

——— 1934. Primera campaña biológica a bordo del Xauen en aguas de Mallorca (Abril, 1933). Algas. Inst. Espa. Ocean. Trabajos, n°7, pág. 73.

——— 1940. Nota sobre un herbario de algas de Málaga de D. Simón de Rojas Clemente y Rubio. Anal. Soc. Esp. Progr. Ciencias. año 5,1.

——— 1942. Las algas de la "Flora Boetica" inédita de Clemente. Bol. Inst. Esp. Ocean. Notas y resúmenes. ser. II (110): 1-93.

BELSHER, T. , AUGIER, H. , BOUDOURESQUE, Ch.F. y COPPEJANS, F.  
1976. Inventaire des algues marines benthiques de la rade et des îles d'Hyères. (Méditerranée. France).  
Trav. Sci. Parc. nation. Port-Cros. T.2.

BELSHER , T., BOUDOURESQUE , Ch.F.; MARCOT, J. y PERRET, Mi.  
1975. Les peuplement algal du Port-Vendres: dominances qualitatives des grands groupes systématiques.  
Rapp. Comm. int. Mer. Médit., 23. (2) : 87-89.

BELSHER, T., BOUDOURESQUE, Ch. F. y MARCOT, J., 1975. Le peu-

- plement algal du port de Port-Vendres; indices de diversité. Rapp. Comm. in. Mer Médit. 23, (2) : 83-85.
- BERNER, L., 1931. Contribution à l'étude sociologique des algues marines dans le Golfe de Marseille. Ann. Museum Hist. Nat. Marseille. t. XXIV.
- 1970. Les Pigments des algues. Bull. Cent. Etud. Rech. Sci. Biarritz 8(1): 77-83.
- BLACKLER, H., 1961. Some observations on the Genus Colpomenia (Endlicher) Derbés et Solier. 1851. IV<sup>e</sup> Congres International des algues Marines, Biarritz: 50-54.
- 1967. The occurrence of Colpomenia peregrina (Sauv.) Hamel in the Mediterranean (Phaeophyta, Scytosiphonales). Blumea XV(1): 5-8.
- BLANC, J.J. y MOLINIER, R., 1955. Les formations organogènes construites superficielles en Méditerranée occidentale. Bull. Inst. Ocean. N. 1067: 1-26.
- BLIDING, G., 1963. A critical survey of European taxa in Ulva-les. I. Capsosiphon, Percusaria, Blidingia, Enteromorpha. Op. Bot. Univ. Lund. 8(3): 1-160.
- 1968. A critical survey of European taxa in Ulva-les II. Ulva, Ulvaria, Monostroma, Kornmannia. Bot. Notar 121: 535-629.
- BOERGESEN, F., 1903. Algae of the Faerões. Copenhagen.
- 1925. Marine algae of the Canary Islands. Bianco Lunos Bogtrykkeri. Copenhagen.
- BOLD, H.C. y WYNNE, M.J., 1978. Introduction to the algae. Structure and reproduction. Prentice-Hall, Inc., En-

glewood Cliffs, New Jersey

BORNET, E. y THURET, G., 1876. Notes algologiques. Ed. G. Masson  
Paris. 196 p.p.

BOUDOURESQUE, C.F., 1968. Contribution a l'étude du peuplement  
épiphyte des rhizomes de Posidonies (Posidonia ocea-  
nica Delile). Rec. Trav. Stat. mar. Endoume. 43 (59):  
45-64.

——— 1969. Etude qualitative et quantitative d'un peuple-  
ment algal a Cystoseira mediterranea dans la region  
de Banyuls-sur-mer. Vie et Milieu. 20(2B): 437-455.

——— 1969. Note préliminaire sur le peuplement algal des  
biotopes sciaphiles superficiels le long des cotes  
de l'Algérois et de la Kabylie. Bull. Mus. Hist. Nat.  
Marseille. T. XXIX: 166-187.

——— 1971. Bionomie. Le concept de nodum en bionomie et  
sa généralisation. C.R. Acad. Sc. Paris. T.272: 1260-  
1263.

——— 1971. Méthodes d'étude qualitative et quantitative  
du benthos (en particulier du phytobenthos). Tethys.  
3(1): 79-104.

——— 1971. Recherches de bionomie analytique structurale  
et expérimentale sur les peuplements benthiques  
sciaphyles de Méditerranée occidentale (fraction al-  
gale). La sous-strate sciaphile des peuplements de  
grandes Cystoseira de mode battu. Bull. Mus. Hist.  
Nat. Marseille. XXXI: 141-151.

——— 1972. Contribution a la flore des algues marines de



- Corse (Méditerranée occidentale). Bull. Soc. Phycol. de France 17: 13-21.
- 1973. La sous-strate sciaphile des peuplements de grandes cystoseires clydonophiles en Méditerranée occidentale (fraction algale). Rapp. Comm. int. Mer. Médit. 21(9): 637-641.
- 1973. Recherches de bionomie analytique, structurale et expérimentale sur les peuplements benthiques sciaphiles de la Méditerranée occidentale (fraction algale). Les peuplements sciaphiles de mode relativement calme sur substrats durs. Bull. Museum. d'Hist. Nat. Marseille. T. XXXIII: 147-225.
- 1974. Nouvelle contribution à la flore des algues marines de Corse (Méditerranée occidentale). Bull. Soc. Phycol. de France. 19: 36-48.
- 1974. Aire minimale et peuplements algaux marins. Soc. Phycol. de France. 19: 141-157.
- BOUDOURESQUE, C.F., BELSHER, T. y MARCOT-COQUEUGNIOT, J., 1977. Vegetation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). XVII. Phytobenthos du port de Port-Cros. Trav. Sci. Parc. nation. Port-Cros. 3: 89-120.
- BOUDOURESQUE, C.F. y BELSHER, T., 1979. Le peuplement algal du port de Port-Vendres, recherches sur l'aire minimale qualitative. Cahiers de Biologie Marine. XX: 259-269.
- BOUDOURESQUE, C.F. y CINELLI, F., 1971. Le peuplement algal des biotopes sciaphiles superficiels de mode battu de l'île d'Ischia. (Golfe de Naples. Italie). Pubbl.

- Staz. Zool. Napoli. 39: 1-43.
- 1976. Le peuplement algal des biotopes sciaphiles superficiels de mode battu en Méditerranée occidentale. Pubbl. Staz. Zool. Napoli. 40: 433-459.
- BOUDOURESQUE, C.F. y FRESI, E., 1976. Modelli di Zonazione del Benthos Fitale in Mediterraneo. Boll. Pesca Piscic. Idrobiol. 31. 1 e 2: 129-143.
- BOUDOURESQUE, C.F. y PERRET, M., 1977. Inventaire de la Flore Marine de Corse (Méditerranée): Rhodophyceae, Phaeophyceae, Chlorophyceae et Bryopsidophyceae. J. Cramer. Fl - 9490. (Vaduz). 1-171.
- BOUDOURESQUE, C.F. y PERRET-BOUDOURESQUE, M., 1979. Denombrement des algues benthiques et Rapport R/P le long des côtes Françaises de la Méditerranée. Rapp. Comm. int. Mer Médit. 25/26, 4: 149-152.
- BOUDOURESQUE, C.F. y VERLAQUE, M., 1978. Vegetation marine de la Corse (Méditerranée). I. Documents pour la Flore des algues. Botanica Marina. XXI: 265-275.
- BRAUN-BLANQUET, J. y PAVILLARD, J., 1922. Vocabulaire de sociologie végétale. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume ed. Madrid. 820 p.p.
- BUEN, F. de. 1934. Resultados de la primera campaña biológica a bordo del Xauen en aguas de Mallorca (Abril, 1933). Inst. Esp. Ocean. Trabajos n°6.
- BUEN, O. de. 1905 (a). La région méditerranéenne des Baléares.

- Bull. Soc. Zool. France. T. 30. p. 98. Paris.
- 1916 (a). El Instituto Español de Oceanografía y sus primeras campañas. Mem. Inst. Esp. Ocean. n°1. Madrid.
- 1916 (b). El Laboratorio biológico-marino de Porto Pi. Mem. Inst. Esp. Ocean. n°6. p. 261. Madrid.
- 1916 (c). Première campagne de l'Institut espagnol d'Océanographie dans la Méditerranée. Bull. Inst. Océan. n°318. Monaco.
- BUEN, R. de. 1916 (a). Estudio batilitológico de la bahía de Palma de Mallorca. Mem. Inst. Esp. Ocean. n°2.
- 1916 (b). Estudio de los fondos del Mediterráneo recogidos en las campañas del Vasco Núñez de Balboa realizados en 1914 y 1915. Mem. Inst. Esp. Ocean. n°4.
- 1917. Trabajos españoles de Oceanografía. Campañas del Vasco Núñez de Balboa. Boletín de Pesca, n°5-6, p. 81. Madrid.
- 1918. Estudio de los fondos del Mediterráneo recogidos en las campañas del Vasco Núñez de Balboa. Boletín de Pesca, n°22-23. Madrid.
- BURNAT, E. y BARBEY, W., 1882. Notes sur un voyage botanique dans les îles Baléares et dans la Province de Valence (Espagne). Mai-Juin. 1881. H. George edit. 62 pp. Ginebra y Basilea.
- CABIOCH, J., 1971. Etude sur les Corallinacées. I. Caractères généraux de la cytologie. Cahiers de Biologie Mari-

- ne. 12: 121-186.
- 1972. Etude sur les Corallinacées. II. La Morphogenèse; conséquences systématiques et phylogénétiques. Cahiers de Biologie Marine. 13: 127-287.
- CAMBESSEDES, J., 1827. Enumeratio plantarum, quas in insulis Balearibus collegit, earum que circa Mare Mediterraneum distributio geographica. Mem. Mus. Hist. Nat. Paris. T. 14.
- CARDINAL, A., 1964. Etudes sur les Ectocarpacées de la Manche Beihefte zur nova Hedwigia. 15: 1-86
- CHAPMAN, V.J., 1950. Seaweeds and their uses. Londres. 304 pp.
- 1961-1963. The marine algae of Jamaica, Part. 2. Phaeophyceae and Rhodophyceae. Part. 1. Myxophyceae and Chlorophyceae. The Institute of Jamaica. Kingston, Jamaica.
- 1962. The algae. The Macmillan Press LTD, London. 412 p.p.
- CLEMENTE y RUBIO, S. de R., 1807. Ensayo sobre las variedades de la Vid común que vegetan en Andalucía, con un índice etimológico y tres listas de plantas en que se caracterizan varias especies nuevas. Madrid.
- CODOMIER, L., 1973. Tableau de détermination des Rhodophycées non calcifiées a thalle comportant une medulla filamenteuse, de la côte des Albères. Bull. Soc. Bot. France. 120: 133-140.
- COLMEIRO, M., 1868. Enumeración de las Criptógamas de España y Portugal. P.II. Rev. Prog. Cienc. E.F.N. T. 18. Ma-

drid.

- 1889. Enumeración y revisión de las plantas de la península hispanolusitana e Islas Baleares. T. V. Madrid.
- COLOM, G., 1980. Estudios baleáricos (Biogeografía de las Baleares). Consell Interinsular. Palma de Mallorca.
- COPPEJANS, E. y BOUDOURESQUE, Ch. F., 1975. Sur la richesse floristique de certains peuplements photophiles infralittoraux de Port-Cros (Var. France). Rapp. Comm. int. Mer Médit. 23(2): 79-80.
- CORDEIRO-MARINO, M., 1978. Rodofíceas bentónicas marinhas do estado de Santa Catarina. Rickia, V. 7. 1-243.
- DELEPINE, M. R., 1959. Observations sur quelques Codium (Chlorophycées) des côtes Françaises. Revue Générale de Botanique. 66: 1-29.
- DE TONI, G.B., 1889-1924. Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum. Padua.
- DIANNELIDIS, Th., HARITONIDIS, S. y TSEKOS, I., 1977. Contribution a l'étude des peuplements des algues benthiques de quelques régions de l'île de Rhodos. Grece. Bot. Mar. Vol. XX.(4): 205-225.
- DIXON, P.S., 1958. The morphology, ecology and taxonomy of certain Florideae. Brit. Phyc. Bull. 1(6): 32-33.
- 1973. Biology of the Rhodophyta. Ed. Oliver and Boyd. Edinburgh. 285 pp.
- DIXON, P.S. y IRVIN, L.M., 1977. Seaweeds of the British Isles. Volume I: Rhodophyta. Part. I: Introduction,

Nemaliales, Gigartinales. Ed. British Museum (Natural History) London. 252 pp.

DIZERBO, A.H., 1955. Observations sur les algues de la côte du Massif de Torroella de Montgrí, Pres de l'Estartit (Catalogne). Collect. Botanica. 4(3): 245-252.

DREW, E.A., 1969. Photosynthesis and growth of attached marine algae down to 130 m in the Mediterranean. Proc. Intl. Seaweed Symp. 6: 151-159.

EQUIPO DE BENTOS (VARIOS AUTORES). 1974. Estudio ecológico de las comunidades bentónicas de substratos duros de la zona superior de la plataforma continental mediterránea española. Memoria final I y II. Inédito.

ERCEGOVIC, A., 1952. Sur les Cystoseira adriatiques. Fauna y Flora Adriática 7. Split.

——— 1955. Contribution a la connaissance des Ectocarpes (Ectocarpus) de l'Adriatique Moyenne. Acta Adriática VII(5): 1-74.

——— 1955. Contribution a la connaissance des Pheophycees de l'Adriatique Moyenne. Acta Adriática. VII (6): 1-49.

——— 1956. Famille des Champiacées dans l'Adriatique Moyenne. Acta Adriática. VIII(2): 1-63.

——— 1957. La Flora sous-Marine de l'ilot de Jabuka. Acta Adriática. VIII(8): 1-130.

FALKENBERG, P., 1878. Die Meeresalgen des Golfes von Neapel. Mittheil. der Zool. Stat. Zu Neapel. I(3): 218-277.

FELDMANN, J., 1937. Recherches sur la végétation marine de la

- Méditerranée. La côte des Albères. Rev. Algol. 10(1-4): 1-339.
- 1937-41. Les algues marines de la côte des Albères. I-III Cyanophycées; Chlorophycées, Phéophycées. IV Rhodophycées. Rev. Algol. T. IX. fasc. 3-4 (1937); T. XI fasc. 3-4 (1939); T. XII. fasc. 1-2 (1941).
- 1942. Les algues marines de la côte des Albères. IV Rhodophycées. Travaux algologiques, serie I.
- 1946. La flore marine des iles atlantides. Mem. Soc. Biogeogr. 8: 395-435.
- 1963. Les algues. In: Précis de Botanique: 83-249 (des ABBAYES). Ed. Masson et Cie. Paris.
- FELDMANN, J. y HAMEL, G., 1936. Floridées de France. VII. Gelidiales. Rev. Algol. 9: 85-140.
- FELDMANN-MAZOYER, G., 1940. Recherches sur les céramiacées de la Méditerranée occidentale. Alger. 510 pp.
- FISCHER-PIETTE, E., 1955. Répartition, le long des côtes Septentrionales de l'Espagne, des principales especes peuplant les rochers intercotidaux. Annal. de l'Inst. Océan. T. XXXI (2).
- 1961. Sur la répartition géographique de Codium bursa (L.) Ag. Bull. Soc. Phycol. de France. n°7.
- FISCHER-PIETTE, E. y SEOANE-CAMBA, J.A., 1962. Ecología de la ría-type: La Ría del Barquero. Bull. de l'Inst. Ocean. n°1244
- FONT, J. y MIRALLES, L., 1978. Circulación geostrófica en el mar Catalán. Res. Exp. Cient. B/O Cornide, 7: 155-162

Nov. 78.

- FRAGA, F., 1967. El agua marina. En: Ecología Marina. Fundación La Salle. Caracas.
- FUNK, G., 1927. Die algenvegetation des Golfs Von Neapel. Pubbl. Staz. Zool. Napoli. 7 suppl: 1-507.
- 1955. Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen von Neapel zugleich mikrophotographischer atlas. Pubbl. Staz. Zool. Napoli. 25 suppl. (1-10): 1-178.
- GAILLARD, J., 1972. Quelques remarques sur le cycle reproducteur des Dictyotales et sur ses variations. Soc. Bot. Fr. Mémoires: 145-150.
- GAUSSEN, H., 1955. Détermination des climats par la méthode des courbes ombrothermiques. CRASC. Paris. 240 pp.
- GAYRAL, P., 1958. Algues de la cote Atlantique marocaine. La nature au Maroc. II. Rabat. 523 pp.
- 1966. Les algues des côtes Françaises (Manche et Atlantique). Ed. Doin-Deren and Cie. Paris. 632 pp.
- 1975. Les algues. Ed. Doin. Paris. 166 pp.
- GERLOFF, J. y GEISLER, U., 1971. Eine revidierte liste der Meeresalgen Griechenlands. Nova Hedwigia. XXII (3-4): 721-793.
- 1976. New species of the genus Cystoseira C. Ag. Nova Hedwigia. XXVII (1+2): 165-182.
- GERLOFF, J. y NIZAMUDDIN, M., 1975. Bemerkungen zur nomenklatur einiger Arten der Gattung Cystoseira C. Ag. Nova Hedwigia. XXVI (2+3): 341-348.
- 1975. Three new species of the genus Cystoseira C.



Ag. Willdenowia 7/3. 565-582.

- GIACCONE, G., 1973. Elementi di Botanica Marina I: Bionomia bentonica e vegetazione sommersa del Mediterraneo. Pubbl. Ist. Bot. Univ. Trieste. serie didattica: 1-41.
- 1973. Elementi di Botanica Marine. II: Chiavi di determinazione per le alghe e le angiosperme marine del Mediterraneo. Pubbl. Ist. Bot. Univ. Trieste. serie didattica: 1-358.
- 1973. Ecologie et chorologie des Cystoseira de Méditerranée. Rapp. Comm. int. Mer Médit. 22(4): 49-50.
- 1980. Systématique évolutive et biogéographie en Méditerranée du genre Cystoseira (algues brunes, Fucales). XXVII. Congrés-Assemblée plénière Cagliari.
- GIACCONE, G. y BRUNI, A., 1971. Le Cistoseire delle coste Italiane. Istituto ed Orto Botanico dell'Università di Ferrara: 45-70.
- GIBERT I OLIVE, A., 1918. Flora algológica marine de les aigües i costes occidentals de Catalunya. Publicacions de l'agrupació excursionista. Reus. 65 pp.
- GIL RODRIGUEZ, M.C., 1980. Revisión Taxonómica - Ecológica del Género Cystoseira C. Ag. en el Archipiélago Canario. Vieraea. Vol. 9 (1979). (1-2): 115-148.
- GIL-RODRIGUEZ, M.C.; AFONSO-CARRILLO, J., 1980. Adiciones a la flora marina y catálogo ficológico para la isla de Lanzarote. Vieraea, V. 10, 1-2: 59-70
- GONZALEZ, N., 1977. Estudio de la vegetación litoral de la zona de Maspalomas. Botánica Macaronésica. 4: 23-30.

- GRAN ENCICLOPEDIA CATALANA, 1976. V. 9. Artículo "Mallorca".
- HAMEL, G., 1924-1930. Floridées de France. Rev. Algol. T.1-5: 226 pp.
- 1930. Chlorophycées des côtes françaises. Rev. Algol. I - XV. 223 pp.
- 1931-1939. Phéophycées de France. Paris, 431 pp.
- HAMEL, G. y LEMOINE, P., 1953. Corallinacées de France et d'Afrique du Nord. Arch. Mus. Hist. Nat. 7a. serie, 1: 17-131.
- HILLIS, L.W., 1959. A revision of the Genus Halimeda (Order Siphonales). Publs. Inst. mar. Sci. Univ. Tex. 6: 321-403.
- HOEK, C. van Den., 1963. Revision of the european species of Cladophora. Brill Ed., Leiden. I-VII: 1-248.
- HUVE, H. y PELLEGRINI, L., 1970. Sur la presence de Cystoseira balearica Sauvageau le long du littoral varois. Soc. Phycol. de France Bull. n°15: 37-42.
- JAASUND, E., 1976. Intertidal Seaweeds in Tanzania. A Field Guide. University of Tromsø. 160 pp.
- JOHNSTON, C.S., 1969. The ecological distribution and primary production of Macrophytic algae in the eastern Canaries. Int. Revue ges. Hydrobiol. 54(4): 473-490.
- KNOCHE, H., 1921. Flora Balearica. Etude phytogéographique sur les îles Baléares. T. I. Montpellier.
- KNOEPFFLER-PEGUY, M., 1973. Croissance et développement de Cystoseira (Phaeophyceae - Fucales) méditerranéens. Helgoländer wiss. Meeresunters. 24: 476-489.

- KÜTZING, F.T., 1845-1849. Tabulae phycologicae, oder abbildungen der Tange. Nordhausen. I-XIX.
- 1849. Species Algarum. Lipsiae.
- KYLIN, E., 1954. Die Gattungen der Rhodophyceen Lund.
- LABOREL, J., 1961. Le concretionnement algal "Coralligene" et son importance geomorphologique en Méditerranée. Rec. Trav. St. Mar. End. Bull. 23. (37): 37-60.
- LAURET, M., 1967. Morphologie phénologie, repartition des Polysiphonia marins du littoral languedocien. I Section Oligosiphonia. Naturalia monspeliensa. ser. Bot. 18: 347-373.
- 1970. Morphologie, phénologie, répartition des Polysiphonia marins du littoral languedocien. II Section Polysiphonia. Naturalia monspeliensa, ser. Bot. 21: 121-163.
- LAZARO IBIZA, B., 1889. Datos para la flora algológica del norte y noroeste de España. Anal. Soc. Esp. Hist. Nat. 18: 275-299.
- LEMOINE, P., 1911 b. Structure anatomique des Mélobésies. Applications a la classification. Ann. Inst. Océan. T. 3, n°2. Paris.
- 1915. Calcareous algae: Report danish ocean. exped. 1908-10 Medit. V. II. K. 1. Copenhagen.
- 1924. - Corallinacées recueillies par dragages en Méditerranée (croisiere du Pourquoi pas?) en 1923. Bull. Mus. Hist. nat. Marseille. 30: 402-405.
- 1929. - Mélobésiées (en Boergesen: Marine algae

from the Canary Islands specially from Tenerife and Gran Canaria, III, parte II). Det. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab., Biol. Meddel. T. 8, n°1. Copenhagen.

- LEWALLE, J., 1960. Détermination macroscopique des Algues rouges calcaires (Corallinaceae et Squamariaceae partim) du Golfe de Naples. Publ. Staz. Zool. Napoli. 32: 241-271.
- MARGALEF, R., 1974. Ecología. Ed. Omega. Barcelona. 951 pp.
- MAZZA, A., 1905-1924. Saggio di Algologia oceanica. La Nuova Notarisia, Modena.
- MEINESZ, A., 1969. Contribution a l'étude des Caulerpales de la Côte d'Azur. D.E.S. Fac. Sci. Nice. 44 pp.
- 1972-1973. Répartition de Caulerpa prolifera (Forsk.) Lamour. sur les côtes continentales françaises de la Méditerranée. Tethys 4(4): 843-858.
- 1972 b. Sur le cycle de l'Udotea petiolata (Turra) Boergesen (Caulerpales, Udotacées). C.R. Acad. Sc. Paris 275 (Ser. D.): 1975-1977
- MEINESZ, A. y VERLAQUE, M., 1978. Note préliminaire concernant quelques expériences de repiquage de Caulerpa prolifera et de Zostera noltii dans la zone de rejet de l'effluent thermique de la centrale électrique de Martigues-Ponteau. XXVI. Congres. Assemblée de la C.I.E.S.M.
- MENEGHINI, G., 1842. Algae Italiane e Dalmatiche. Tip. Angelo Sicca, Padova. 384 pp.

- MIRANDA, F., 1934. Materiales para una flora marina de las Rías Bajas gallegas. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. T. 34. p. 165.
- MOLINIER, R., 1953. Sur la dichotomie du talle de Caulerpa prolifera (Forsk.) Lamour. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille. XIII: 151-154.
- 1954. Première contribution a l'étude des peuplements marins superficiels des îles Pithyuses (Baléares). Vie et Milieu. V(2): 226-242.
- 1955. Deux nouvelles formations organogènes construites en Méditerranée occidentale. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. 240: 2166-2168.
- 1960. Etude des biocenoses marines du Cap Corse. Vegetatio. Acta geobotanica. IX(3): 121-192.
- 1960. Etude des biocenoses marines du Cap de Corse II Vegetatio. Acta geobotanica. IX(4-5): 217-312.
- MOLINIER, R. y PICARD, J., 1951. Biologie des herbiers de Zostéracées des côtes françaises de la Méditerranée. Comp. Rend. Acad. Sc. T. 240.
- 1956. Aperçu bionomique sur les peuplements marins littoraux des côtes rocheuses méditerranéennes de l'Espagne. Extrait du Bulletin des Travaux Publiés par la Station d'Agriculture et de Pêche de Castiglione. Nouvelle série, n°8.
- 1957. Un nouveau type de plate-forme organogène dans l'étage mésolittoral sur les côtes de l'île de Majorque (Baléares). Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. T. 244:

674-675. séance du 28 janvier.

MOLINS, M., ROMERO, J. y ROMERO, M.L., 1978. Estudio sobre las comunidades de algas bentónicas de las islas Medes. Memoria final beca IPAE. Inédito. 170 pp.

NAVARRO, F. de P., 1939. Sobre el estado actual de nuestro conocimiento de la fauna y flora del Mar de Baleares. Inst. Esp. Ocean. Notas y Resúmenes. II, n°98. Madrid.

——— 1942. Bibliografía para un catálogo de la Fauna y Flora del Mar de Baleares. Inst. Esp. Ocean. Trabajos, n°15. Madrid.

NAVARRO, F. de P. y BELLON, L., 1944. Catálogo de la Flora de Mar de Baleares (con exclusión de las diatomeas). Anales del Jardín Bot. de Madrid. 5: 161-298.

NEWTON, L., 1931. A handbook of the British seaweeds. British Museum. Londres. 478 pp.

NIELL, F.X., 1974. La présence sur substratum calcaire de Rissoella verruculosa (Bertol) J. Ag à l'île de Majorque. C.I.E.S.M.M. Mónaco.

——— 1976. - Estudios sobre la estructura, dinámica y producción del fitobentos intermareal (facies rocosa) de la ría de Vigo. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.

——— 1978. - Catálogo florístico y fenológico de las algas superiores y cianofíceas bentónicas de las Rías Bajas Gallegas. Inv. Pesq. 42(2): 365-400.

OLEO, R., 1858-1859. Catálogo de las plantas recogidas en la

- isla de Menorca. Catálogo general de las plantas que se crían en los diferentes partidos de España. El droguero Farmacéutico. Valladolid.
- PARKE, M. y DIXON, P.S., 1964. Check-list of British marine algae. Journ. Mar. Biol. Ass. U.K. 44: 499-542.
- 1976. Check-list of British marine algae. Journ. Mar. Biol. Ass. U.K. 56: 527-594.
- PARSONS, T.R. y STRICKLAND, J.D.H., 1963. Discussion of spectrophotometric determination of Marine - Plant pigments, with revised equations for ascertaining chlorophylls and carotenoids. Jour. Mar. Research. 21: 155-163.
- PERES, J.M. y PICARD, J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume. 31(47): 5-137.
- PEREZ-CIRERA, J.L., 1975. Catálogo florístico de las algas bentónicas de la Ría de Corme y Lage. Ann. Inst. Bot. A. J. Cavanilles. XXXII(1): 5-87.
- 1978. Notas sobre la vegetación bentónica del litoral de la Península Ibérica I. Las comunidades de Ceramium shuttleworthianum (Kütz.). Rabenh. y Callithamnion granulatum (Ducluz) C. Ag. de zonas batidas del Atlántico. Anal. Inst. Bot. Ant. Cavanilles. 35: 5-28.
- PICCONE, A., 1889. Elenco delle alghe della Crociera del Corsaro alle Baleari. Génova.
- PIGNATTI, S., 1962. Associazioni di alghe marine sulla costa ve

- neziana. Mem. Ist. veneto Sci. let. Arti. Cl. Sci. mat. nat. 32(3): 3-134.
- POLO, LL., 1978. Estudio sobre las algas bentónicas de la Costa Catalana. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. 222 pp.
- POLO, LL. y SEOANE-CAMBA, J.A., 1976. Comunidades bentónicas de substrato duro del litoral NE español. XVII. Distribución por profundidades de las especies de algas. Ann. Inst. Bot. A.J. Cavanilles, T. XXXV: 29-48.
- 1976 b. Comunidades bentónicas de substrato duro del litoral NE español. XIII. Vegetación: diversidad y sociabilidad. Anal. Inst. Bot. Cavanilles (en Prensa)
- RAMIS, J., 1814. Specimen animabium, vegetabilium et mineralium in insula Minorica frequentiorum ad normam Linnaeani systemati exaratum. Accedunt nomina vernacula in quantum fierit potuit. Magone, Balearium, execudebat P.A. Serra.
- RIBERA, M.A., 1978. Aportación al estudio sistemático y fenológico de las algas bentónicas de la Costa Brava Catalana. Tesis de licenciatura. Universidad de Barcelona. 159 pp.
- RICHARDS, F.A. y THOMPSON, T.H.S., 1952. The estimation and characterization of Plankton populations by pigments analysis. I, II. J. Mar. Res. 11: 147-155, 156, 172.
- RIZZI-LONGO, L. y GIACCONE, G., 1974. Le Ulvales e la vegetazione nitrofila del Mediterraneo. Quaderni del Laboratorio di Tecnologia della Pesca. Ancona 2(1) suppl:



1-61.

- ROBERTS, M., F.L.S., 1967. Taxonomic and nomenclatural notes on the genus Cystoseira C. Ag. J. Linn. Soc. (Bot.) 60.(383): 251-264.
- ROBINSON, W. D.Sc., F.L.S., 1932. Observations on the Development of Taonia atomaria, Ag. Annals of Botany. XLVI (CLXXXI): 113-120.
- RODRIGUEZ Y FEMENIAS, J.J., 1889. Algas de las Baleares. Anales de Historia Natural. XVIII: 199-274.
- ROMERO, J., 1980. Estudio sistemático y ecológico de las algas bentónicas de las islas Medes (Gerona). Tesis de licenciatura. Universidad de Barcelona. 302 pp.
- ROSEVINGE, L.K., 1923-1924. The marine algae of Denmark. Contribution to their natural history. Part. III. Rhodophyceae. III. Ceramiales. Bianco Lumos Bogtrykeri A/S. Copenhage.
- 1931. The marine algae of Denmark. Contribution to their natural history. Part. IV. Rhodophyceae. IV Gigartinales, Rhodymeniales, Nemastomatales. Bianco Lumos Bogtrykeri, A/S. Copenhage.
- ROUND, F.E. y HICKMAN, M., Phytobenthos sampling and estimation of primary production in Methods for the study of Marine Benthos. HOLME and INTY R.E.Ed.
- SALDANHA, L., 1976. Estudo do povoamento dos horizontes superiores da rocha litoral da costa Arrábida (Portugal). Tesis doctoral. Universidad de Lisboa. 382 pp.
- SARTONI, G., 1974. Contributo alla conoscenza della flora al-

gale bentonica di Sar Uanle (Somalia meridionale).

Gion. Bot. Ital. Vol. 108. n°6: 281-303.

1978. Ricerche sulla flora algale della Somalia centro-meridionale. 1. Il genere Caulerpa. Webbia 32(2): 397-416.

1979. Ricerche sulla flora algale della Somalia centro-meridionale. 2. I generi Halimeda ed Udotea. Webbia 33(2): 279-300.

SAUVAGEAU, C., 1897. Sur les anthéridies du Taonia atomaria.

Journal de Botanique, Numéro du 1° mars 1897.

1912. A propos des Cystoseira de Banyuls et de Guétary. Bull. Stn. Biol. Arcachon. 14: 133-556.

1920. A propos des Cystoseira de Banyuls et de Guétary (supplément). Bull. Stn. Biol. Arcachon. 17: 3-52.

SEOANE-CAMBA, J.A., 1957. Algas superiores de las Rias Bajas Gallegas. Inv. Pesq. 8: 15-28.

1960. Nota sobre la distribución de algas en el litoral de Cádiz. IV Reunión sobre Productividad y Pesarías. Inst. Inv. Pesqueras. Barcelona.

1964. L'effet de l'intensité lumineuse et de la température sur la concentration de la chlorophylle dans quelques algues marines benthiques. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. 259: 1433-1435.

1965. Estudios sobre las algas bentónicas en la costa sur de la Península Ibérica (litoral de Cádiz). Inv. Pesq. 29: 3-216.

- 1966. Algunos datos de interés en la recolección de Gelidium sesquipedale. Pub. Tec. de la Junta de Estudios de Pesca. n°5.     •
- 1967. Las praderas de algas y fanerógamas marinas. Evolución de la biomasa, producción y explotabilidad. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.). 65: 309-315.
- 1969. Crecimiento, producción y desprendimiento de biomasa en Gelidium sesquipedale (Clem.) Thuret. Proc. Intl. Seaweed Symp. 6: 365-374.
- 1969. Sobre la zonación del sistema litoral y su nomenclatura. Inv. Pesq. Tomo 33(1): 261-267.
- 1969. Algas bentónicas de Menorca en los herbarios Thuret-Bornet y Sauvageau del Museum National d'Histoire Naturelle de Paris. Inv. Pesquera. 33(1): 213-260.
- 1975. Algas bentónicas españolas en los herbarios Thuret-Bornet y Sauvageau del Museum National d'Histoire Naturelle de Paris. II. Anales Inst. Bot. Cav. 32(2): 33-51.
- 1975 b. Perspectivas en el aprovechamiento de los recursos marinos. Facultad de Farmacia. Barcelona. 28 pp.
- SEOANE-CAMBA, J.A. y CAMP, J., 1969. Resultado de una primera exploración algológica de la Ria de Vigo. Publ. Tec. Junt. Est. Pesca. 7: 333-344.
- SEOANE-CAMBA, J.A. y POLO, L., 1974. Estudio botánico de la plataforma submarina catalana. Anal. Ins. Bot. Cavanilles 31(1): 179-183.

- 1977. Comunidades bentónicas de substrato duro del litoral NE español. XIX. Vegetación: sistemática, fenología y novedades para la flora española. Ann. Inst. Bot. A.J. Cavanilles (en Prensa).
- SERRA, B., 1772. Flora Balearica exhibens plantae in insula Majoricam crescentes. Manuscrito en la Real Academia de la Historia de Madrid.
- SILVA, P.C., 1955. The dichotomous species of Codium in Britain. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 34: 565-577.
- SJÖSTEDT, L.G., 1926. Florideam studies. Lunds Univ. Arsskrift. N.F. Ard. 2. T. 22, n°4. Lund.
- TAYLOR, W.R., 1937. Marine algae of the Northeastern coast of North America. The University of Michigan Press. 509 pp.
- 1942. Caribbean marine algae of the Allan Hancock Expedition, 1939. The University of Southern California Press. Los Angeles. California.
- 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. University of Michigan Press. 870 pp.
- 1967. The marine algae of Florida, with special reference to the dry Tortugas. Verlag von J. Cramer. Lehre. 330 pp.
- VALET, G., 1968. Les Chaetomorpha de la Region de Montpellier-Sète. Naturalia Monspelliensia. 12: 81-88.
- VALLESPINOS, F., 1976. Comunidades bentónicas de substrato du-

- ro del litoral NE español. III. Pigmentos y Producción  
Inv. Pesq. 40(2): 512-532.
- VALLESPINOS, F., CAMPAS, L., JUAN, E. y POLO, LL., 1976. Comuni-  
dades bentónicas de substrato duro del litoral NE. es-  
pañol. II. Tipos de costa. Hidrografía. Bionomía. Inm.  
y Ciencia. 10-11(3): 47-74.
- VASSEUR, P., 1964. Contribution a l'étude bionomique des peuple-  
ments sciaphiles infralittoraux de substrat rocheux  
dûr dans les récifs de Tuléar (Madagascar). Trav. Stn.  
mar. Tuléar (Recl. Trav. Stn. mar. Endoume, H.S.). 2:  
1-77.
- VERLAQUE, M., BOUDOURESQUE, Ch.F., MEINESZ, A., GIRAUD, G. y  
MARCOT-COQUEUGNIOT, J., 1977. Vegetation marine de la  
Corse (Méditerranée). II Documents pour la flore des  
algues. Vie et Milieu. XXVII(3) serie A: 437-456.
- VERLAQUE, M. y TINE, J., 1979. Vegetation marine de la rade de  
Toulon (Var. France). La Rade-Abri. Revue de Biolo-  
gie et Ecologie méditerranéenne. T.V. n°2: 67-86.
- WALTER-LEVY, L., FRECAUT, R. y STRAUSS, R., 1958. Contribution  
a l'étude de la zone littorale des îles Baléares.  
Biologie et chimie des algues calcaires. Formes du  
relief que leur sont liées. Rev. Algol. T. III(4).
- WEYLER, F., 1854. Topografía Físico-Médica de las Islas Balea-  
res. Palma de Mallorca.
- WYNNE, M.J. y NORRIS, J.N., 1976. The Genus Colpomenia Derbes  
et Solier (Phaeophyta) in the Gulf of California.  
Smithsonian contributions to Botany. 35: pp. 1-18.

YAMADA, Y., 1931. Notes on Laurencia, with special reference  
to the Japanese species. Univ. of California Publ.  
in Bot. V. 16. n°7: 185-249.



BIBLIOTECA